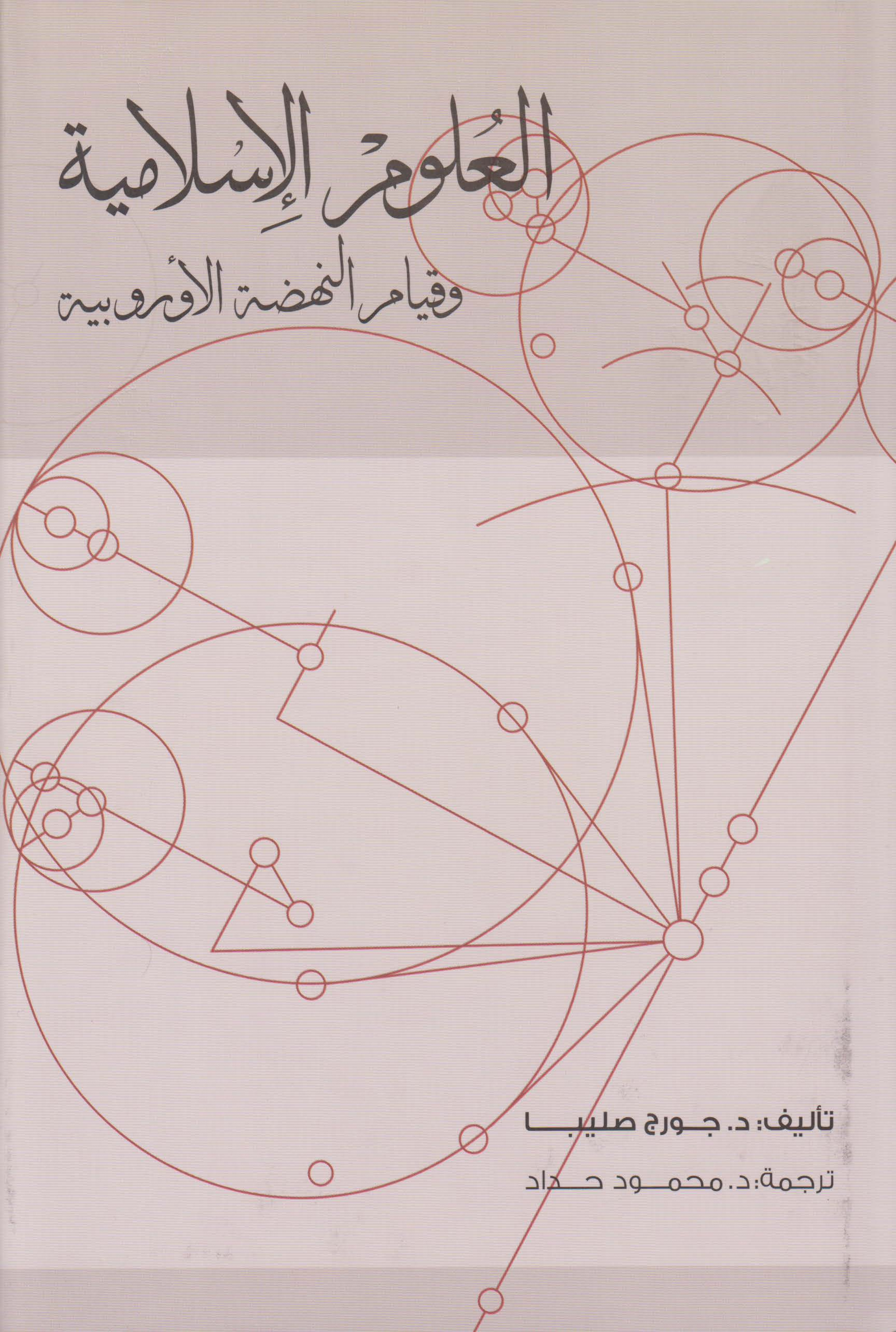


العُلوم الإسلامية

وقيام النهضة الأوروبية

تأليف: د. جورج صليبا

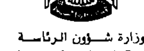
ترجمة: د. محمود حداد

العُلومُ الإِسْلامية

وقيام النهضة الأوروبية

هيئة أبو ظبي للثقافة والتراث، المجمع الثقافي
فهرسة دار الكتب الوطنية أثناء النشر

Q127.1742 .S3512 2011
صليبا، جورج.
العلوم الإسلامية و قيام النهضة الأوروبية / تأليف جورج صليبا؛ ترجمة محمود حداد؛ مراجعة مركز التعريب والبرمجة.- ط. 1.- أبوظبي: هيئة أبوظبي للثقافة والتراث، كلمة، 2011.
ص. 480؛ 14.5 × 21.5 سم.
ترجمة كتاب: Islamic Science and the Making of the European Renaissance
1. الإسلام والعلم. 2. الحضارة الاسلامية--أوروبا. 3. الحضارة الأوروبية--العالم الإسلامي.
أ. حداد، محمود. ب. العنوان.





ص.ب: 94944 أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة، هاتف: 444 4416 2 971+ فاكس: 446 4416 2 971+

الناشران



الإمارات العربية المتحدة – أبو ظبي – هاتف 6314468 2 971+ - فاكس 6314462 2 971+
ص.ب 2380 - الموقع على شبكة الإنترنت: http://www.kalima.ae



لبنان – بيروت – هاتف 786233 - 785108 - 785107 1 961+ – فاكس: 786230 1 961+
ص.ب 5574-13 – الموقع على شبكة الإنترنت: http://www.asp.com.lb

الطبعة الأولى 1432هـ – 2011م
ردمك 978-9953-87-839-3

العلوم الإسلامية

وقيام النهضة الأوروبية

تأليف

د. جورج صليبا

ترجمة

د. محمود حداد

مراجعة وتحرير

مركز التعريب والبرمجة







المحتويات

المراجع والفهارس

تمهيد

هــذا الكتاب هو أساسًا دراسة في علم التاريخ، وهو يعالج الميول السائدة في مجال تاريخ العلوم الإسلاميّة والعربيّة ويحاول الاستفادة من أحــدث ما كُتب في مجال التاريخ، من أجل اقتراح علم تاريخ جديد يمكــن أن يقدّم تفسيرًا أفضل للتطوّرات العلميّة، بمعنى أشمل، أي الميول الأساسيّة في التاريخ الفكريّ للحضارة الإسلاميّة. والكتاب يلقي الضوء علــى التعقــيب Periodization، والعلاقة القائمة بين العلوم والمحيط الفكــري العام، وعلى المقاييس الاجتماعيّة والسياسيّة للإنتاج العلميّ والعلاقــة التي تربط بين التفاصيل العلميّة التقنيّة في مجال معيّن والدعم الاجتماعيّ ومعرفة هذه المجالات.

الأفكــار الرئيــسة هنا تمت معالجتها في كتابــي "الفكر العلميّ العربيّ" (الصادر عن منشورات جامعة البلمند، لبنان، 1998). وها هي متوافرة الآن بالتفصيل في بعض الأحيان. ودُعّمت هنا الميّزات الأساسيّة للأطــروحة المذكورة سابقًا في كتابــي بالأدلّة والوقائع اللازمة كافة. بالإضافة إلى ذلك، يتناول الكتاب نقدًا للكتابات الجديدة التي ظهرت منذ إصدار كتابــي الأول، بخاصّة في ما يتعلّق بالأطروحة الأساسيّة في هــذا الكتاب. وهكذا، يمكن أن يُنظَر إلى هذا الكتاب كنقد لمضامين هذه الكتابات وللخلاصات التي تمّ التوصّل إليها حتى الآن. واستدعت مــراجعة هــذه الخلاصــات حاليًّا اللجوء إلى وقائع جديدة ضاعفت الشكوك حول صلاحيّتها.

لما كثر استعمال عبارتي "العلوم الإسلاميّة" و"علم الفلك العربي" في هذا الكتاب، نرى أننا بحاجة لتفسير توضيحيّ لهما: "العلوم الإسلاميّة" هي تلك العلوم التي طُوِّرت في الحضارة الإسلاميّة، والتي تصبُّ في دائرة المجالات المشار إليها في اللغة العربية عادة بـ "العلوم الإسلاميّة". كانت هذه الأخيرة تتناول عادةً موضوع الفكر الإسلاميّ الدينيّ فحسب، وتاليًا ليست في صميم اهتمامنا في هذا العمل. في الجهة المقابلة، اعتُبرت "العلوم الإسلاميّة" المتداولة هنا جزءًا من علوم الأوائل والعلوم العقليّة أو حتّى العلوم الفلسفيّة في العصور الإسلاميّة الكلاسيكيّة ولم تُقصد قط العلوم الدينيّة أو القانونيّة أو اللاهوتيّة أو اللسانيّة أو القرآنيّة التي عادة ما يصنّف كلٌّ منها على حدة لكونها من العلوم النقليّة. وتاليًا، استُخدمت صفة "الإسلاميّة" في هذا الإطار، بالمعنى الحضاريّ الأكثر تركيبًا وليس بالمعنى الدينيّ.

أما مصطلح "العربي" فيجد تعليله في سببين أساسيّين: أوّلاً، بقيت اللغة العربيّة، وقتاً لا بأس به، اللغة العلميّة في الحضارة الإسلاميّة، من القرن الثامن والتاسع حتّى عصرنا الحاليّ، كما كانت تقريبًا لغة العلوم الدينيّة أيضًا، بغضّ النظر عن المساحة الجغرافيّة حيث كان يتمّ تدوين العلوم ودراستها. فَتَحَت هذه الظروف، التي ظهرت طيلة فترة التاريخ الإسلاميّ، آفاقًا متعدّدة لمختلف الأعراق والخلفيّات الدينيّة لأنْ تشارك في إنتاج هذه الحضارة. وقد يكون هؤلاء الناس ذاتهم قد تكلّموا الفارسيّة أو السريانيّة أو حتّى في ما بعد التركيّة والأوردية في منازلهم. وعلى الرغم من أنّهم عبّروا بأغلبيّتهم عن إنتاجهم الفكري، بخاصّة العلميّ منه، باللغة العربيّة، إلا أنّ كثيرين منهم، كابن ميمون (ميمونيدس)، كتبوا أعمالهم الفلسفيّة والطبّيّة بالعربيّة بينما احتفظوا بالعبريّة للإنتاج الدينيّ والقانونيّ. ثانيًا، اعتُمد تاريخ مجال علم الفلك

في هــذا الكــتاب كــنموذج لتوضــيح التحقيب وفترات الازدهار والانحطــاط الــتي شهدها الفكر الإسلاميّ العربيّ عامّة. وكان النوع الأكثر انتشارًا لعلم الفلك في الحضارة الإسلاميّة، والأكثر حيويّة، هو علــم الفلــك الجديد المسمّى بعلم الهيئة (أي علم هيئة العالم = علم الفلــك)، وهي عبارة عربيّة وُلِدت من غير معادلٍ لها في اللغة اليونانيّة. إنّ علــم الفلــك هذا، هو الذي بقي يدوَّن حصريًّا بالعربيّة من القرن التاسع فصاعدًا، وهو المحور الأساسيّ في هذا الكتاب. إضافة إلى ذلك، لم تكــن كلمة "علم الفلك العربيّ"، طيلة التاريخ الإسلاميّ الفكريّ، تعني مرّة أنّ علم الفلك كان محصورًا فقط في النطاق الجغرافيّ للمناطق الناطقة بالعربيّة، أو أنّ العربيّة كانت اللغة الحصريّة في هذا المجال. فهنا، يعــني هذا المصطلح بوضوح أنّ اللغة العربيّة كانت اللغة التي دُوِّنت بها معظــم المــؤلّفات في هــذا المجال، كما برهنت الأغلبيّة الساحقة من النصوص المتوافرة حتّى الآن.

علــى الرغم من أنّ هذا الكتاب كُتب أساسًا باللغة الإنكليزيّة، وقــد يظهــر لاحقًــا بلغات أوروبيّة أخرى، فقد يتمّ تداول الرسالة الأساســيّة مــنه تــداولاً يختلف مع كيفيّة تفاعل القارئ مع الحضارة الإســلاميّة، مهما كان انتماؤه العرقيّ أو الوطنيّ أو اللسانيّ أو الدينيّ. فالمسائل المطروحة هنا قد تكتسب معنًى فقط بالنسبة إلى هذا القارئ، بغضّ النظر عمّا إذا كان يريد الإحالة إلى هذا الإنتاج كإنتاج إسلاميّ أو عربيّ. وأوسّع دعوتي إلى القارئ نفسه ليشارك في النقاش الذي آمل أن يثيره هذا الكتاب.

إلاّ أنّــه عليّ سريعًا لفت انتباه هؤلاء القرّاء إلى عدم قراءتهم هذا الكــتاب كتعبير عن عظمة التراث العلميّ الإسلاميّ، مع أنّه كان حقًّا أحــد أعظم أنواع التراث، لكنني أحثّهم على قراءته كدعوة من أجل

التفكير حول معنى تاريخهم، بخاصّة خلال فترة "ما بعد الاستعمار" والفترة "الاستعماريّة" في الإسلام والعالم العربيّ. وأتمنّى من كلّ قلبي أن أدعو هؤلاء القرّاء للتفكير مليًّا في النوع التاريخيّ الذي يمكن أن يدوَّن حين يغضّ المرء النظر عن التركيز على التاريخ السياسيّ والدينيّ الاعتياديّ الذي غالبًا ما يُسرَد دائمًا، ويميّز في المقابل الإنتاج العلميّ والظروف الاجتماعيّة والاقتصاديّة والفكريّة المعقّدة التي سمحت بنشأة هذا الإنتاج.

لو كان ثمّة عبرةٌ يستفيد منها المرء من تاريخ العلوم لصالح عصرنا المتقدّم الحالي أو أي أمل بتعلّم شيء حول الآليّات الاجتماعيّة والسياسيّة والاقتصاديّة التي تسمح للإنتاج العلميّ بالازدهار بهدف تحقيق نموٍّ عصريٍّ في أغلبيّة الدول التي هي في طور النموّ، وبغضّ النظر عن انتمائهم الدينيّ والثقافيّ، فيجب أن نجدهما في هذا النوع من علم التاريخ الذي يلقي الضوء دائمًا على التفاصيل التقنيّة للفكر العلميّ ذاته، وفي الوقت عينه يستثمر الآليّات الاجتماعيّة والسياسيّة والاقتصاديّة التي سمحت بازدهار هذا الفكر، وما زالت تسمح به. ويهدف هذا الكتاب إلى إلقاء الضوء على هذه المسائل.

وأنتقل الآن إلى أكثر المهام متعة للاعتراف بكلّ المساعدة التي استعنْتُ بها طيلة فترة تأليفي الكتاب. وفي هذا الصدد، أتوجّه بجزيل الشكر للأستاذ فرنسوا زبّال، المسؤول في معهد العالم العربيّ في باريس، الذي ساهم في البدء بتأليف هذا الكتاب، عبر دعوته إليّ كي ألقيَ مضمونه كسلسلة محاضرات تحت رعاية كرسيّ معهد العالم العربيّ، وذلك خلال فصل الربيع من العام 2004. لكن بالطبع ثمّة أسماء أخرى عدّة أُفضّل عدم ذكرها خوفًا من أن أنسى أحدها.

غـــير أنّـــه خـــلال عمليّة تحويل مضامين المحاضرات السابقة إلى كـــتاب، لا يسعني إلاّ أن أشكرَ أشخاصًا معيّنين لم يكن الكتاب ليرى النور من غير نصائحهم وتشجيعهم. ومِن بين مَن ساهم في إنتاج هذا الكتاب، أخصّ بالذكر جاد بوخوالد (Jed Buchwald)، رئيس تحرير مجموعة "تحويلات" (Transformations Series)، وزميلي وصديقي نويل سويردلو (Noel Swerdlow). فتشجيعهما لي ونقدهما البنّاء لا يحـــصيان. وقـــد ساهما حتمًا في إنقاذي من الوقوع في مخاطر وأخطاء عدّة. أما تلك الأخطاء والهفوات التي بقيت في النصّ، فهي كلّها تعود إلي ولا يتحمّل أحد سواي مسؤوليّة أفعالي الطائشة.

علـــيّ أن أوجّـــه أيـــضًا عربون تقدير للأستاذ ألان سيكوند (Alain Segonds)، من الآداب الجميلة (Belles Lettres) في باريس، الـــذي أتـــى بقراءة شيّقة للمخطوط حين كان في مراحله الأولى، والـــذي اقترح عددًا من التصحيحات التي ساعدتني كثيرًا في تعزيز الحجج المقدَّمة. كذلك أدين أيضًا بالشكر لطلاّبـــي وأناس كثيرين اســـتمعوا عبر السنوات لمحاضراتي، حين بدأت أوّلاً أختبر بذور هذه الأفكار التي لم تكن كاملة تمامًا بعد، وها قد أصبحت الآن متطوّرة في هذا الكتاب. أصغى هؤلاء الناس إليّ بصبْر لِمَا بدا لهم آراء غير ناضـــجة، كما حثوني دائمًا على تطوير هذه الأفكار، حتّى تمكّنت من الوصول بها إلى شكلها الحاليّ.

في الوقت عينه أدين بالفضل أيضًا لمن تخلّى عن الأمسيات الربيعيّة الأكثـــر متعة في باريس، لينضمّ بكلّ وفاء لمعهد العالم العربيّ كلّ ليلة ثلاثاء، على فترة ستّة أسابيع خلال شهري أيّار/مايو وحزيران/يونيو من العـــام 2004، ليستمع إلى الإلقاء الرسميّ للمحاضرات التي تألّف منها هـــذا الكـــتاب. وأخـــصّ بالشكر كلّ الذين توجّهوا بأسئلة طَرحت

تحـــدّيات كبيرةً دفعت بـــي لإعادة النظر في العديد من المسائل وإعادة صياغتها بدقّة أكبر. إلا أنّ هذه الأسئلة ما كانت لتُطرَح لولا مساعدة فـــريق التراجمة الأكثر اجتهادًا في تحويل المحاضرات من اللغة الإنكليزيّة المحكيّة إلى لغة فرنسيّة واضحة، الأمر الذي ما زال يدهشني حقًّا.

إلا أن كـــلّ هـــؤلاء الأشـــخاص ليسوا مسؤولين بتاتًا عن أي التباســـات قـــد تكـــون ما زالت موجودة في هذا الكتاب حول هذه الـــصياغة الجديـــدة لعلم التاريخ العلميّ العربيّ الحديث، لأنّ الطبيعة الاختـــبارية لهـــذا الاقتراح تتركه عرضة أمام المخاطر التي يولّدها أي ابتكار جديد.

وإنّي أدين أيضًا بالشكر لأصدقائي وزملائي في كلّ من الولايات المتّحدة الأميركيّة وفرنسا، الذين جاور مجال اختصاصهم تاريخ العلوم العربيّة، والذين كالوا لي أفضل المديح، وذلك عبر حضورهم محاضراتي في معهـــد العالم العربيّ في فرنسا، وعبر تحديد نقاط القوّة والضعف في الحجـــج التي عرضتُها آنذاك، وصبّ ذلك كلّه في مصلحتي. وكانت تـــصحيحاتهم غـــير المباشرة والتي، لا، يمكن فصلها عن مسار تفكيري الأساســـيّ ولا تحديـــدها بهوامش منفصلة، قد أصبحت الآن جزءًا لا يتجزّأ من قناعاتي الشخصيّة وتُعلن عن تفكيري النهائيّ حول الموضوع. وفي هـــذا الإطار الشامل، أشكرهم على هذه التصحيحات. لكن عليّ تمييـــز بعـــض الأصدقاء الأعزّاء وزملائي فردًا فردًا: البروفسور محسن مهدي من جامعة هارفارد، الذي شرّفني حضوره بعض المحاضرات حتّى حـــين كان متوعّكًا، والأستاذ مارون عوّاد في المركز الوطني للبحوث العلمـــيّة (CNRS) في بـــاريس، لتزويدي بالحجج الجيّدة لفترة سنين طـــويلة، ولعـــدم إخفاقه أبدًا في تحديد أخطائي الطائشة بكلّ لطف. ويمكـــن أن يلاحـــظ الآن أنّـــه لم يتمكّن من شفائي كلّيًّا، فالأخطاء

الطائـــشة الواردة في الكتاب تدلّ على ذلك. ولكن إذا كانت إحدى الحجج التي قدّمتها في الكتاب قادرة على أن تغيّر قليلاً من أفكار بعض الأشـــخاص بـــشأن العلوم العربيّة والإسلاميّة، فلن تكون حججي بلا جدوى، وأتحمّل بكلّ سرور مسؤوليّة إخفاقها إذا حصل ذلك.

كـــان رئـــيس تحريـــر المخطوط في مطبعة معهد ماساسوستش للتكنولوجـــيا MIT طيّبًا تجاهي، وذلك عبر سماعه ملاحظاتي واتّباعه توجيهاتي في المراجعة.

أخـــيرًا ولـــيس آخرًا، عليّ أن أتوجّه بالشكر أيضًا لكلّ هؤلاء الأشخاص الرائعين في مركز كلوج (Kluge Center) في مكتبة الكونغرس في واشنطن، التي ساهمت في إنتاج هذا الكتاب، عبر تأمينهم لي خلال العـــام الذي اتّخذته عطلة مكانًا للعمل اعتبرته أقرب نافذة مطلة على الجنّة.

الفصل الأول

التراث العلميّ الإسلاميّ: مسألة البدايات I

يتـــناول الفصلان الأوّلان أحد أكثر المظاهر تشويقًا في الحضارة الإسلاميّة: نشأة التراث العلميّ البارز في التطور العالمي للعلوم في فترة مـــا قبل الحداثة. يجمع هذين الفصلين عنوانٌ مشتركٌ ليدلّ على ارتباط بعـــضهما ببعض. يعرض الفصل الأوّل مختلف النظريّات التي واجهت مـــسألة سبب نشأة التراث العلميّ وبدايته. إذ يبدأ بمناقشة العديد من النظـــريّات بـــصورة مفصَّلة، ثم يعرض نقدًا حول إخفاقها في تفسير الوقائـــع التي نعرفها عبر المصادر الأولية المتعلّقة بالعلوم والتاريخ العائدة إلى العصور الإسلاميّة القديمة؛ كما يقدِّم أساسًا لتفسيرٍ بديلٍ يعلّل هذه الوقائع في الفصل التالي. وقد يواجه القارئ، بسبب هذا التقسيم، أسئلة عـــدّة لا جواب عنها في الفصل الأول، وقد يتكرّر طرحها في انتظار الأجوبة في الفصل الثاني.

من الصعب العثور على كتاب حول الحضارة الإسلاميّة أو حول تـــاريخ العلـــوم العامّ، على الأقلّ، ولا يدّعي الاعتراف بأهميّة التراث العلميّ الإسلاميّ ودوره في تطوّر الحضارة البشريّة عامّة. يختلف مؤلّف عـــن آخر من ناحية المساحة التي يخصّصها كلّ واحد منهم لهذا الدور، لكـــن يبدو أنهم موافقون جميعًا على نمط سرديّ معيّن سأخصّه بعبارة

"السرد الكلاسيكيّ". ويعود المخطّط الأساسيّ لهذا السرد إلى العصور الوسطى وعصر النهضة وقد تكرّر مرات عديدة في ما بعد.

يبدو أنّ السرد بدأ بالافتراض أنّ الحضارة الإسلاميّة كانت حضارة صحراوية مقفرة بعيدة عن الحياة الحضريّة، التي لم تُتح لها الفرصة الملائمة لتطوير العلوم بمفردها، ممّا يمكن أن يشكّل موضع اهتمام للثقافات الأخرى. بدأت هذه الحضارة بتطوير الفكر العلميّ فقط حين بدأت تحتكّ مع حضارات قديمة أخرى، كانت تُعتبر أكثر تقدّمًا، مع فَرْق صغير في معنى "التقدّم". تشمل الحضارات المعنيَّة الحضارة اليونانيّة الهلّينيَّة في الجهة الغربيّة من النطاق الجغرافيّ للحضارة الإسلاميّة وهي الجهة التي تتقاطع معها، والحضارة الساسانيّة (المرتبطة بالحضارة الهنديّة) في شرقها وأقصى جنوبها. وتتميّز عادة هذه الحضارات المتجاورة بالقدم وبأعلى درجات الإنتاج العلميّ (على الأقلّ في حقبة ما من تاريخها)، وبمستوى معيّن من الحيويّة التي لم تكن لتوجد في الحضارة الإسلاميّة الصحراوية.

لا يسهو أبدًا السرد ذاته عن وصف مشروع كان قائمًا خلال العصر الإسلاميّ: استملاك العلوم من يد تلك الحضارات القديمة عبر عمليّة الترجمة الإرادية. وقيل إن حركة الترجمة هذه شملت تقريبًا النصوص العلميّة والفلسفيّة كافّة، التي أنتجتها تلك الحضارات القديمة.

يعود السرد الكلاسيكيّ ليصف كيف جرت تلك التراجم خلال أوائل العصر العباسيّ (أي بين حوالى 750 و900 للميلاد) وكيف ولّدت سريعًا عصرًا ذهبيًّا حقيقيًّا لدى العلوم الإسلاميّة والفلسفة.

وفي هذا الإطار، تخطّى القليل من الأدباء وصف هذا العصر الذهبيّ بأكثر من إعادة بناء الأمجاد اليونانيّة القديمة، وأقلّ من الأمجاد الهنديّة والساسانيّة والإيرانيّة. قد يخاطر بعضهم بالقول إن الإنتاج

العلميّ الإسلاميّ ساهم حقًّا في إضافة ميّزات عدّة على العلوم اليونانيّة، لكـــنّ هذه الإضافة لا توصف عادة بشيءٍ لم يستطع اليونانيّون إنجازه بمفـــردهم لـــو تسنى لهم الوقت الكافي. لم يتقدّم أحد كي يقترح أنّ العلماء الذين عملوا في العصر الإسلاميّ كانوا لِينتجوا نمطًا جديدًا من العلوم (بعكس العلوم المطبّقة في العصور الكلاسيكيّة اليونانيّة)، أو كي يـــدلّ علـــى أنّ هؤلاء العلماء كانوا لِيدركوا عبر مراكزهم الإسلاميّة المـــرموقة اللاحقة، أنّ العلوم اليونانيّة ذاتها التي أصبحت متوافرة لديهم خلال عمليّة الترجمة الطويلة، كانت ناقصة ومليئة بالتناقضات.

أمّـــا الـــسرد الكلاسيكيّ فما زال مستمرًّا في التصوّر أنّ العلوم الإسلاميّة التي كانت تدفعها هذه التراجم الكثيرة بشكل حثيث، بدت قصيرة الأمد كمشروعٍ ما، لأنّها دخلت لاحقًا في صراع مع قوى أكثر تقليدية ضمن المجتمع الإسلاميّ، والمشار إليها عادة بالمتشدّدين الدينيّين مـــن فـــئة أو أخرى. من المفترض أن تكون حملات محاربة العلم، التي شـــنّها هـــؤلاء المتشدّدون بلغت أوجها في العمل الشهير الذي أنتجه المـــتكلم أبـــو حامـــد **الغزالي** (توفي عام 1111). يُعتبر عمل **الغزالي** الأساسيّ *"تهافت الفلاسفة"* ، الذي اشتهر في هذا النطاق وكان غالبًا ما يُـــشار إليه بـــ *"تهافت الفلسفة"* ، وهي عبارة مختلفة عن السياق الذي كان يريده الكاتب.

وتشاء الصدف السعيدة أن الغرب اللاتينيّ كان قد بدأ بالنهوض مجـــدّدًا خـــلال تلك الفترة ذاتها تقريبًا. فساهمت هذه النهضة في بروز حركة ترجمة نقلت معظم النصوص الفلسفيّة والعلميّة العربيّة الأساسيّة إلى اللاتينـــيّة، خلال فترةٍ عُرفت بعصر نهضة القرن الثاني عشر. كانت بعـــض هذه النصوص، التي تُرجمت إلى اللاتينيّة خلال هذه الحقبة، قد خضعت للنقل قبلاً من اللغتين اليونانيّة والسنسكريتيّة إلى العربيّة. وهنا

يـــدور في خلـــدي أسمـــاء أبـــرز هذه الأعمال اليونانيّة، مثل كتاب "*المجـــسطي*" ("*Almagest*") **لبطلمـــيوس** (حوالى 170 بعد الميلاد)، وكتاب "*الأصول*" ("*Elements*") **لإقليدس** (265 قبل الميلاد) اللذَين نُقـــلا إلى العـــربيّة أكثر من مرّة خلال القرن التاسع الميلادي، وأيضًا الانـــتقال من الترقيم الهندي مرورًا بالعربيّ وصولاً إلى الأوروبيّ الذي أصبح معروفًا بالترقيم العربيّ.

واستمرّ السرد الكلاسيكيّ في القول إنّه بدءًا من ذلك الحين، لم تعد أوروبـــا بحاجة إلى المواد العلميّة العربيّة، وأنّ التراث العلميّ الإسلاميّ كان يـــبدأ بالـــتدهور جرّاء سيطرة أعمال الغزالي، وتاليًا ما عادت الحضارات الأخـــرى تعتـــبره تراثًا مهمًّا. فمقارنة مع الحضارات الأخرى المهمّة، تميّـــزت النهـــضة الأوروبيّة لاحقًا بكونها محاولة مقصودة للتفوّق على المـــوادّ العلميّة الإسلاميّة في مشروع "امتلاك" آخر من أجل الاتّصال المباشـــر مجـــدّدًا بالإرث اليونانيّ والرومانيّ، حيث نشأت معظم العلوم والفلسفة، وحيث تمكّنت النهضة الأوروبيّة من إيجاد نقطة بدايةٍ لها.

نقد السرد الكلاسيكيّ

أودّ أن أصـــنّف السرد الكلاسيكيّ، في ما يلي، داخل خانة النقد لإبـــراز بعض المشاكل التي باء حلُّها بالفشل، قبل أن أقترح في الفصل الـــتالي سردًا بديلاً أعتقد أنّه يفسّر الوقائع التاريخيّة بصيغة أشمل. أقوم بذلك لأنّ السرد الكلاسيكيّ يتركنا أمام مشاكل غير محلولة، لا يسعنا تجاهلـــها إن أردنا فهم العمليّة الحاليّة القائمة التي نشأت عبرها العلوم الإسلاميّة، وبشكل عامّ العلميّة القائمة التي بها تُولَد وتنمو أيّة علوم في أيّ مجـــتمع. إلا أنّـــني، من أجل القيام بذلك، مضطرّ لتفكيك بعض مبادئ هذا السرد الكلاسيكيّ.

إن القــول بــأنّ هــذه الحضارة الإسلاميّة كانت منعزلة في بيئة صــحراوية، هو قول لا يخلو من بعض السذاجة والتبسيط. وكما هو معروف، فالحضارة الإسلاميّة ظهرت حول مدينتي مكّة المكرّمة والمدينة المنوّرة وحول مناطق القبائل العربيّة التي لم تكن صحراوية تمامًا. ووسط هــذه البيــئة، كانت حضارة ما قبل الإسلام قد طوّرت بعض العلوم الأساسيّة الفلكيّة والطبّيّة التي استمرّت حتّى العصر الإسلاميّ. حاولتُ في فصل كتبتُه قبل زهاء 15 عامًا لكن لم يُنشر حتّى 2001، أن ألخّص المعــرفة العلميّة العائدة إلى عرب ما قبل الإسلام، واستنتجتُ أنّ العلوم الــتي يمكــن توثيقها من تلك الفترة لم تكن مختلفة كثير الاختلاف من حــيث النوعــيّة عن العلوم التي كانت متداولة في المناطق المجاورة مثل بيزنطة أو إيران الساسانيّة أو حتّى الهند[1].

إلا أنّ الأمر الأهمّ هو أنّ السرد الكلاسيكي يتركنا أمام مشاكل أكثــر أهمــيّة ولا تفــسير لها، وهي تتعلّق ببدايات العلوم الإسلاميّة وبــتدهورها وانحلالهــا في الــنهاية. في حال البدايات، يحدث السرد الكلاسيكيّ انطباعًا بأنّ ولادة العلوم الإسلاميّة كانت في أوائل العصر العباســيّ، خاصّة في أواخر القرن الثامن وأوائل القرن التاسع، كنتيجة لعمليّة تغيير واحدة أو أكثر:

1 – مــن المفترض أن الاحتكاك بين الحضارة الإسلاميّة الحديثة العهد آنذاك وأقدم الحضارات البيزنطية والإيرانيّة الساسانيّة كان قد تمّ مــع توسّــع مجال الحضارة الإسلاميّة إلى خارج شبه الجزيرة العربيّة، وورث مجــالات الحــضارات الأوّلــيّة هذه أو اقتسم معها النطاقات الجغرافيّة العظيمة[2]. كانت لــ "نظريّة الاحتكاك" هذه فرصة لتفسير ولادة العلــوم الإسلاميّة كنتيجة لتأثيرات القوى الخارجيّة، وهي حالة كانت تميل إليها بعض القراءات الخاصّة للمصادر الكلاسيكيّة العربيّة.

فهـــذه المـــصادر الكلاسيكيّة تتحدث مثلاً عن "العلوم القديمة" عندما كانت تتوخّى وصف العلوم التي استُحضِرَت إلى الحضارة الإسلاميّة من الخـــارج، أو حينما كانت ترغب في أن تقابل هذه العلوم مع "العلوم الإســـلاميّة" (وهي التي كانت تفهم عادة على أنّها علوم دينيّة قد نمت داخـــل هـــذه الحـــضارة). فيُصنَّف أحيانًا المجالان العلميان بكونهما متعاكسين تمامًا.

إنّ الجانـــب الـــسلبيّ لهذه النظريّة هو أنّه لا يستطيع توفير تفسير للنوعـــيّة الجيّدة التي كانت تتمتّع بها النصوص العلميّة والفلسفيّة اليونانيّة الـــتي كانت قد تُرجمت إلى العربيّة خلال فترة الاحتكاك هذه عند أوائل العـــصر العباسيّ حين لم تكن الثقافات المتجاورة المعاصرة آنذاك تشارك في إنـــتاج نـــصوص شبيهة لمدّة قرون قبل مجيء الإسلام[3]. بمعنى آخر، احـــتوت النـــصوص الفلسفيّة والعلميّة، المشار إليها عادة بعبارة "العلوم القديمة" أو "علوم الأوائل" في المصادر العربيّة الكلاسيكيّة، مضمونًا كُتب عـــنه في العـــصر الكلاسيكيّ للحضارة اليونانيّة وتمّ إنتاج معظمها قبل حلول القرن الثالث أو الرابع للميلاد. ضمن الحدود التي يمكننا التحدّث بهـــا، وبقـــدر مـــا تبرهن المصادر، لم يقم أيّ نشاط مشابه في الحضارة البيزنطية[4] أو الساسانيّة التي كان يسعها أن تُحيي هذه النصوص، وتاليًا أن تجعلـــها متوافرة للمترجمين، كحُنَين بن إسحق (المتوفى 873م)، الذي كان يبحث دائمًا عن النصوص العلميّة اليونانيّة الكلاسيكيّة ضمن المجال البيزنطـــيّ القديم وأخفق أحيانًا في إيجاد ما كان يحتاج إليه[5]. ففي ظلّ هـــذه الظـــروف، حين لم تكن هذه الكتب معتَمدة في التعليم و لم تكن مـــتداولة على نطاق واسع، كيف كان يمكن للاحتكاك هذا أن ينتج أيّ تـــأثير إيجـــابيٍّ وتبادل فعّال للمعارف؟ فالسرد الكلاسيكيّ لا يستطيع الإجابة عن هذا السؤال المباشر بأيّ جواب مقنع.

إلى جانــب ذلك، إذا قُدر للاحتكاكات العلميّة أن تنجح، فمن الطبيعــيّ فقط الافتراض أن على كلتا الثقافتين أن تكونا متوازيتين من حــيث مستوى النمو، لتتمكّن أفكار الثقافة الواحدة من احتلال مكان في الثقافة الأخرى.

2 - اعــتقد هــؤلاء الــذين أدركــوا الجانب السلبيّ في نظريّة الاحتكاك وإخفاقها في توثيق أسماء علماء معاصرين من بيزنطة أو إيران الساسانيّة أنه كان يمكنهم أن ينتجوا نصوصًا مشابهة لِمَا عمل على نقله المترجمون خلال العصر العباسيّ (أيّ نصوصاً تضاهي النصوص الفلسفيّة والعلمــيّة اليونانــية الكلاســيكيّة القديمة من حيث النوعيّة)، وأنّهم يــستطيعون تجــنّب هذا الإخفاق عبر اقتراح شكل آخر للتبادل يمكن تسميته بــ "نظريّة الجيوب" للنقل[6].

في هــذه النظــريّة الجديــدة، تم الافتراض باستمراريّة النصوص الفلــسفيّة والعلمــيّة القديمة في بعض المدن في بيزنطة أو الإمبراطوريّة الساسانيّة المنحلّة لاحقًا. فكان من المفترض أن تكون النصوص العلميّة اليونانــيّة الكلاسيكيّة قد حوفظ عليها في تلك المدن. وقد ذُكرت كلّ من أنطاكية (مهد المسيحيّة الأوّل)، وحرّان (موقع أساطير عدّة سُجّلت لاحقًا في المصادر الإسلاميّة) وجنديشابور (حيث كان مفترضًا ازدهار الأكاديمــيّات والمستــشفيات ومراكز الأرصاد) في وقتٍ ما كمراكز أساسيّة للنصوص اليونانيّة الكلاسيكيّة القديمة.

لكــنّ مسألة الحفاظ على نصوص من القرن الثاني الميلادي لمدّة مئات السنين، أو حتّى تأمين نسخ جديدة منها حين كانت الحاجة إليها في بغــداد (كما حصل خلال القرن التاسع[7])، لا يمكن أن تضمن أنّه كان هنالك أشخاص يفهمون هذه النصوص حين اعتمدوها للترجمة[8] خلال العصر العباسي، أي بعد 700 سنة من كتابتها. إضافة إلى ذلك،

إنّ الأفكار الفلسفيّة والعلميّة عادة تزدهر عبر المناقشات المفتوحة. وقد يكون مستبعدًا أنّ نقاشات مماثلة كانت تدور بشكل كافٍ بين القرن الرابع والثامن لتؤثّر في ثقافةٍ أخرى جديدة. وبعد كلّ ذلك، كان ثمّة بعض الانتكاسات الأساسيّة في المعرفة العلميّة خلال هذه الفترة المتداخلة - فاقترح مثلاً كوسماس إينديكوبلوستس (Cosmas Indicopleustes) (المتوفّى 550م) أنّ الأرض مسطّحة بعد زهاء 800 عام من قياس إيراتوستينس (Eratosthenes) لمحيطها[9]. وعندما نستعيد إلى الذاكرة ما تعرضت له عالمة الرياضيّات هيباتيا (Hypathia)، التي وقعت بين قوّتين متنافستين حينها (الكنيسة والدولة) الأمر الذي أدى بها إلى موتها العنيف على يدي أحد رُعاع أتباع الكنيسة الذين استغلّوا علمهم ضدّها على شكل شائعات في صراعهم السياسيّ، نعرف لماذا انتشرت العلوم البسيطة الشعبيّة عن طريق **كوسماس** وأمثاله، لتصبح من ميّزات العلوم البيزنطيّة أكثر ممّا للعلوم الأكثر تعمّقًا العائدة إلى العصور اليونانيّة الكلاسيكيّة الأوّليّة. وعلى ضوء ذلك، أصبح من المستحيل التخيّل أنّ أيّ بحث بيزنطيٍّ آنذاك كان باستطاعته أن ينتج عملاً يضاهي بشكل جدي الكُتب التي ألفها **بطلميوس** أو **إقليدس** أو **جالينوس**، أو حتّى فهم ما كتبه هؤلاء العباقرة بشكل كامل.

إضافةً إلى ذلك، لا أنطاكية ولا حرّان ولا جنديشابور كان يمكن أن تشهد عالِمًا أو فيلسوفًا واحدًا ذا أهمّيّة كبرى قد أنتج أيّ عمل يبرهن على فهمه العميق للنصوص الفلسفيّة والعلميّة اليونانيّة الكلاسيكيّة ليجلب له وحده الشهرة والنجاح. بالتأكيد، يمكن أن يجد المرء بعض المصادر التي تشير إلى الأفكار العلميّة الشعبيّة المماثلة كأسماء النجوم أو التقديرات التقويميّة أو بعض التنبؤات المبنية على أحكام علم النجوم، كالتي نجدها في أعمال العلماء السريان المذكورة أدناه، أو حتّى

أعمال **بولس الإسكندري**[10]. قد يجد المرء أيضًا بعض النصوص الطبّيّة الأساسـيّة أو نـصوصًا متعلّقة بتوقّعات الطقس وتحرّكات النجوم، أو حتّـى نـصوصًا تتـناول موضوعات صيدلانيّة (أغلبيّتها على شكل وصـفات علاجيّة منـزليّة)، لكن لم يوجد حتى الآن نص واحد يمكن أن يضاهي النصوص العلميّة اليونانيّة الكلاسيكيّة.

أضـف إلى ذلـك، كـيف يكون ممكنًا لمدينة أو مدينتين في أيّة إمبراطوريّة أن تكتسب تراثًا علميًّا حيًّا وتحافظ عليه، في وقت لم يكن هـناك أيّ إثبات حسّيّ لهذا التراث المزدهر في أيٍّ من هذه المدن، أو إثـبات أنّ سائر مدن الإمبراطوريّة كانت لتنتج ما شابه ذلك؟ فإنْ لم تـستطع العاصمة توفير هذه العلوم، وإنْ كان مَن كدَّ في دراستها من أمـثال ليون الرياضي لم يلقَ الاهتمام الكافي من طلاّبه، فكيف لهم أن يتـركوا أيّ تأثير ملحوظ على الثقافة الخارجيّة التي احتكّت بهم؟ وإذا تمكّـنت هذه "الجيوب" أن تستمرّ قابعة لمئات السنين في هذه العزلة، وتحافظ على مستوى معيّن من التعمّق في إنتاج علميّ وفلسفيّ شبيه لِمَا توصّـلت إليه العصور الكلاسيكيّة قبل القرن الثالث للميلاد، فتكون تلك ظاهرةً غير مسبوقة قد تتطلّب مزيدًا من البحث على المدافعين عن هذه النظرية أن يقوموا به قبل قبولها تمامًا.

ومـع ذلـك، ثمّـة بعض الوقائع التي قد تكون صحيحة. يقصّ الفيلـسوف **الفارابـي** (المتوفّى 950م)، في أثناء سرده لعملية نقل الفلـسفة إلى أراضي الإسلام[11]، كيفيّة انتقال الفلسفة من اليونان إلى الإسكندريّة ومن ثمّ إلى أنطاكية وحرّان ومرْوُ وصولاً أخيرًا إلى بغداد. لكنّ التمحيص في هذه القصّة (التي أصبحت أساسًا لمقال مشهور كتبه مـاكس مايـرهوف "من الإسكندريّة إلى بغداد")[12] يحثّ المرء على تقديـر ملاحظة بول لوميرل الذي قال بهذا الشأن: "مع ذلك، لست

متأكّدًا من إمكانيّة وجود أحد قد يتقبّل تمامًا التركيبة المثيرة للاهتمام التي أقامها ماكس مايرهوف"[13]. توحي القصّة بالتأكيد برغبة **الفارابي** في إنتاج سرد تاريخيٍّ لنقل الفلسفة من اليونان إلى الحضارة الإسلاميّة ولكنها تظهر رغبة الفارابي في ربط اسمه بالسلسلة الممتدة حتى **أرسطو** أكثر مما تؤرخ لعملية النقلِ هذه بشكل دقيق. وما يؤكّد ذلك هو أنَّ هذا هو **الفارابي** نفسه الذي تناول، في القصّة ذاتها، موضوع اضطهاد الفلاسفة (وعلينا أن نفهم أنّ ذلك كان يشمل العلماء، بما أنّ العلوم كانت في الواقع آنذاك فلسفة طبيعيّة) على أيدي الأباطرة البيزنطيّين والكنيسة المسيحيّة. ويذكر فيه فقط انتعاشًا محدودًا للعلم أبعده بعض الشيء عن الاضطهاد خلال أقصر فترة حكم، وهو حكم فلافيوس كلاوديوس جوليان (Flavius Claudius Julius – 361–363). ولأكون أكثر دقّة، كتب الفارابي أيضًا حول الموضوع ذاته، أي اضطهاد الفلاسفة على أيدي المسيحيّين (وهو يتلاءم مع ما سبق وذكرنا بشأن مصير هيباتيا والآخرين)، مؤكّدًا بكلّ وضوح أنّ الفلسفة أصبحت أخيرًا حرّة فقط حين وصلت العالم الإسلامي.

إذا كان هذا هو الحال، وثمّة كم من الوقائع الكافية التي تؤكّد مدى الاضطهاد الذي سبق وشهدناه، فكيف كان يمكن للفلسفة اليونانيّة الكلاسيكيّة أن تحافظ على تراث حيوي في المدن البعيدة آنذاك، في وقت كان فيه النظام الرسمي في الدولة يقضي بإلغاء هذا التراث وما شابهه، وبرز فيه الدعم الوحيد الذي أُعطي للفلاسفة خلال ثلاث سنوات من حكم إمبراطورٍ حُورِب من كلّ الجهات وسُمِّيَ بـ "المرتد" (*the apostate*). فمع كلّ هذه التساؤلات وهذا النوع من الوقائع المعتمدة لدعمها، على المرء ألاّ ينطق بالمزيد حول عجز هذه النظريّة في تفسير نقل العلوم اليونانيّة إلى العربيّة.

3 - تالـــيًا، ثمّـــة من يقترح نظريّة مع بعض الفروق الدقيقة لنقل العلـــوم الفلسفيّة اليونانيّة إلى الحضارة الإسلاميّة مرورًا بالسريانيّة أوّلاً. وتتمتّع هذه النظريّة أيضًا بوقائع تدعمها. في هذا النطاق، يذكر الناس أعمـــال الكـــتّاب السريان القدامى **كبولس الفارسي** (المتوفّى 550م) وسرجيس الرأسعيني (Sergius of Ras'aina - المتوفّى 536م) والكتّاب اللاحقين كسويروس سبوخت (Severus Sebokht - المتوفّى 660م) وجورجـــيوس أسقف العرب (المتوفّى 378م). تؤكّد النظريّة أنّ هؤلاء الناس استحضروا التراث اليونانيّ إلى المناطق السريانيّة أوّلاً فقط لجعلها متوافرة للتراجم العربيّة لاحقًا.

أنـــتج كـــلّ هؤلاء الكتّاب السريان أعمالاً يمكن وصفها بأعمال علمـــيّة مع شيء من الجدّيّة. إلاّ أنّه حين تُفحص هذه الأعمال بانتباه ودقّـــة، تظهـــر أنّهـــا مـــن النوعـــيّة ذاتها التي كانت تُنتج في أرجاء الإمـــبراطوريّة البيزنطيّة الواسعة؛ ممّا يعني أنّها كانت ابتدائية نسبةً إلى النصوص اليونانيّة الكلاسيكيّة. ولا يبدو أنّ عمل بولس تخطّى الرسائل الابتدائية في المنطق[14]، ولم يذهب سرجيس أكثر كثيرًا ممّا كان قد قام به بولس الإسكندري (المتوفّى 378م) في كتاب "*Apotelesmatica*"، الـــذي اتّخـــذ مـــنه منهجيّة تقريبيّة ابتدائية لاحتساب تقويم الشمس والكواكب[15]. ولا يمكن أن تقارن هذه المنهجيّة، لكونها تقريبية جدًا، ولا بـــشكل مـــن الأشـــكال بالمنهجيّات الدقيقة الواردة في كتابـــي *"المجسطي"* و*"الجداول السهلة"* (*"Handy Tables"*) **لبطلميوس. فسرجيس** كـــان يعرف أعمالاً شبيهة مهمة جدًا عائدة للتراث اليونانيّ الكلاسيكيّ، ويـــشهد على ذلك إحالاته إليها، لكنّ ذلك شاهد للتأكيد أن أحدًا لم يفكّـــر فيها إلاّ حين كان يحتاج إلى الدقّة التامّة. فهكذا بدا وكأنّه قد أرضى نفسه بعمل بولس الإسكندري.

إنّ أعمال **سويروس سبوخت** الأكثر عمقًا (كرسالته التي ألّفها حول الأسطرلاب[16]) وأعمال **جورجيوس أسقف العرب**[17]، ليست أقرب للنصوص العلميّة اليونانيّة الكلاسيكيّة، وتظهر بعامّة المعيار الأكثر فهمًا تاريخيًّا ألا وهو المحافظة على النوعيّة نفسها التي تحلت بها المصادر البيزنطيّة المعاصرة والتي شكّلت مصدر وحْيٍ لهم. ولِمَ يكون الأمر خلاف ذلك؟ لِمَ يجب أن تكون الرعية البيزنطيّة الأكثر فقرًا، كما كانت عليه الرعية الناطقة بالسريانيّة، على علم أوسع من الحكام البيزنطيّين الأكثر تعمّقًا وغنًى؟

وفي الواقع وصلتنا أصداء هذه التفرقة الطبقيّة الاجتماعيّة والعداوات التي رافقتها، من أعمال سويروس سبوخت نفسه، الذي لم يتهرّب من التعالي على اليونانيّين البيزنطيّين عبر التأكيد أنّ جذوره الخاصّة تمتدّ عائدة إلى مدينة بابل، وأنّ ثمّة أممًا أخرى كالهنود الذين تمكّنوا من التفوّق على اليونانيّين في مجال العلوم[18]. وذكر أيضًا، كإثبات على تفوّق الهنود، معرفتهم بالنظام العُشْريّ، حيث يقول: "إنهم يقومون بعمليّات حسابيّة بتسعة أرقام فقط"[19].

تشير هذه الوقائع كافّة إلى أنّ مسيرة السريان في مجال النقل، على الأقلّ خلال فترة ما قبل وأوائل فترة الإسلام، لم يكن ممكنًا الاعتماد عليها أكثر من نظريّة الاحتكاك أو نظريّة الجيوب. ومع ذلك، تدين نشأة التراث العلميّ الإسلاميّ الأكثر عمقًا في أوائل فترة الإسلام بمقدار كبير لاكتساب الإرث العلميّ اليونانيّ والتراجم المباشرة للنصوص الفلسفيّة والعلميّة اليونانيّة الكلاسيكيّة المهمّة. فكيف حصل ذلك؟ سيلقي الفصل التالي، كما آمل، الضوء على ذلك.

بعد تناول الطرائق الثلاث للنقل التي غالبًا ما ذكرها داعمو السرد الكلاسيكيّ، نجد أنفسنا عاجزين عن تفسير كيفيّة سير النقل. كما أننا لا نعرف أيضًا الدوافع التي حدت بالخلفاء العبّاسيّين الأوائل لاكتساب هـــذه العلـــوم القديمة، التي كانت مهملة لزهاء 700 سنة قبل أن يبدأ العبّاسيّون الأوّائل بترجمتها. فلِمَ كانت هذه اليقظة المفاجئة؟ ولِمَ كان العباســيّون بهذا الاندفاع الشديد تجاه بداية القرن التاسع لتمويل هذه العملــيّة ورعايتها ودعهما أو حتّى جعلها "نشاطًا عاديًّا للدولة"[20]، كما هو مؤكد غالبًا في السرد الكلاسيكيّ ولكن نادرًا ما يتم تفسيره؟ يكمن الأمل في أن يلقي الفصل التالي الضوء على هذا الموضوع أيضًا.

مـــع كـــل ذلك يبقى السؤال الملح هو تفسير انخراط العباسيّين الأوائـــل في نشاط النقل، حتّى ولو حُلَّت هذه المشاكل كافة بما يخصّ طـــريقة نقـــل هذه "العلوم القديمة" إلى الحضارة الإسلاميّة، وحتّى لو جرى التخلي عن السرد الكلاسيكيّ الذي ولّدها. إذ إن مشكلة ثانية أهمّ كانت لتبقى مستمرّة، وهي توقيت هذا النقل الذي يصنّفه السرد الكلاســيكيّ تجاه بدء العصر العبّاسيّ. لِمَ خلال هذه الفترة بالتحديد وليس خلال القرن الأوّل من حكم الأمويّين؟ وما الذي يميّز العباسيّين؟ هـــنا يقدّم السرد الكلاسيكيّ ثلاثة تفسيرات منطقيّة لنقطة البدء هذه، اثنان منها نتيجتان الواحدة للأخرى:

(1) مـــن المعـــروف جـــدًّا أنّ الشخصيّة العامّة للحكم العبّاسيّ سمحت بتصاعد "العناصر الفارسيّة" في الإمبراطوريّة الإسلاميّة، وهذا ما أوضـــحه مـــرارًا الـــسرد الكلاسيكيّ. ذلك لأنّ العباسيّين جاؤوا إلى الـــسلطة نتـــيجة لصراع كان قد نشب أوّلاً في "بلاد ما وراء النهر" (Transoxania)، وقامـــوا بـــذلك ضدّ الأمويّين الذين تميّزوا بدورهم بالـــسرد الكلاســـيكيّ الباني نفسه على مصادر عربيّة كلاسيكيّة عدّة

أخرى كروّاد "العناصر العربيّة" للإمبراطوريّة. في الواقع يجد المرء بعض الأصداء لهذا الجدل في المصادر العربيّة الكلاسيكيّة ذاتها.

صحيح أنّ العبّاسيّين الذين وصلوا إلى السلطة متسلّحين بفرق عسكرية من آسيا الوسطى، أحضروا معهم رعايا حكموا باسمهم في مقاطعات بلاد ما وراء النهر، وتاليًا اعتمدوا على وفاء هذه الفرق الآسيويّة الوسطى لهم، والتي كانت تضمّ بأغلبيّتها أتراكًا وفرسًا. كما أنّه صحيح أنّ الرجال الذين شغلوا أعلى المناصب في الدولة، على الأقلّ في الفترات الأولى من العصر العباسيّ، ومراكز الوزراء ونظرائهم، كأفراد عائلة البرمكي، كانوا أنفسهم من أصول فارسيّة. وعلى الرغم من النكبة المدمّرة التي ألّمت بالبرامكة في أوائل القرن التاسع (حين تمّ استقصاء العائلة بكاملها من مناصب السلطة)[21]، أتت عائلات فارسيّة أخرى كبني **نوبخت** لتحلّ مكانها في المناصب العليا للدولة.

إنّ مسألة تناول المصادر موضوعَ الفرس والأتراك والعرب (من بين غيرهم من الشعوب)، خلال الفترة الأولى من العصر العبّاسي، تعني أنّ هذه المصادر التي كانت مصدر وحيٍ للسرد الكلاسيكيّ، بدأت تعكس في وقت معيّن التركيبة العنصريّة للذين كانوا يتبوأون مراكز السلطة. ويجب تفسير هذه الظاهرة في حدّ ذاتها بدلاً من مجرّد تحديدها بهذه المصطلحات، كما فعل السرد الكلاسيكيّ بهذا الموقع التاريخيّ بالذات.

بمعنى آخر، حتّى لو أقررنا للسرد الكلاسيكيّ بشيء من القوّة التحليليّة، يبقى علينا إذن أن نفسّر سبب لجوء "العناصر الفارسيّة" في الإمبراطورية الإسلاميّة لترجمة المصادر الفلسفيّة والعلميّة اليونانيّة، وعدم حصر أنفسهم بترجمة المصادر الفارسيّة مثلاً. يقدّم ديمتري غوطاس في كتابه الأخير "الفكر اليونانيّ والثقافة العربيّة"[22]

("*Greek Thought, Arabic Culture*") تفسيرًا منطقيًّا. يلجأ غوطاس لِمَا اعتبره العقيدة السائدة في ذلك الوقت والمتناولة في مصدر ذُكر في كتاب "الفهرست" للنديم (المتوفّى 987م)، وأكّد أنّ العلوم كافّة ظهرت في بلاد فارس، وأنّ هذه العلوم تُرجمت إلى اليونانيّة خلال فترة اجتياح الإسكندر لبلاد فارس، تاركًا تاليًا الفرس محرومين من إرثهم بعد الدمار الكارثيّ الذي حلّ بهم على يد الإسكندر. فحين أتى هؤلاء الفرس إلى مراكز السلطة، خلال العصر العباسيّ، وليس قبل ذلك خلال العصر الساسانيّ حين كانوا هم المسيطرين بشكل تامّ على أراضي شرق الفرات وأحيانًا حتّى غربه، لسبب مجهول، استفاقوا لهذا الإرث القديم وقرّروا استعادته مجدّدًا. وهكذا فبدءًا من خلافة المنصور، الخليفة العبّاسي الثاني الذي حكم لمدّة طويلة نسبيًّا، وصولاً إلى المهدي وهارون الرشيد، ثمّ بالتأكيد إلى المأمون الذي مثّل هذه النزعة بشكل أعمّ، واصل كلّ خليفة تلو الآخر وبإصرار حازم استعادة هذا الإرث العلميّ الإغريقيّ. كما رعَوا التراجم الفارسيّة الأكثر أدبيّةً، فقط بسبب عدم وجود أيّة علوم متبقّية بالفارسيّة بعد التخلّي عنها منذ فترة نهب الإسكندر.

يتلاءم هذا التفسير جيّدًا والنزعة السائدة لاحقًا في المصادر الكلاسيكيّة المذكورة للتوّ، التي بدت فيها "العناصر الفارسيّة" مسؤولة عن هذا المشروع العبّاسيّ الواسع. إلاّ أنّ ذلك لا يفسّر عدم وجود اهتمام حقيقي في هذه الاستعادة للعلوم الفارسيّة الأصلية من اليونانيّين خلال فترة حكم الساسانيّين، حين كانوا أسياد المنطقة وفي صراع مستمرّ مع اليونانيّين. في الواقع تتكلّم التقارير ذاتها، التي تتناول موضوع استعادة العلوم الفارسيّة من اليونانيّين خلال العصر العباسيّ، أيضًا عن محاولات الساسانيّين الأوائل استعادة العلوم الفارسيّة، لكن

أوّلاً مـــن الهند والصين، ومن اليونان كمجرّد فكرة عابرة. وما زالت هـــذه الجهود التي قيل إنّها بُذلت في سبيل استعادة العلوم غير مدعّمة بأيّة دلائل[23].

وفي أثـــناء التنقيب عن المصادر العلمية التي أنتجت أو ترجمت فعـــلاً خـــلال العصر الساسانيّ، يجد المرء بشكل مؤكد عملاً فلكيًّا واحـــدًا على الأقلّ، ألا وهو "*زيج الشهريار*"، الذي تُرجم لاحقًا من الفارســيّة إلى العربيّة. ولما كان تأليف هذا الزيج نفسه قد تمّ خلال العـــصر الساسانيّ، فإن ذلك يدلّ حقًّا عن بعض الاهتمام بالأعمال العلميّة في الإمبراطوريّة الساسانيّة. غير أنّ هذا الزيج وللأسف قد عفا علـــيه الزمن ولم يعد متوافرًا للدراسة. لكن من خلال الاستشهادات بمقولات منه الواردة أحيانًا في المصادر العربيّة الأخيرة، يبدو أنّه كان يدين للمصادر الفلكيّة الهنديّة أكثر منه للمصادر اليونانيّة[24]. وتاليًا، فـــإنّ هذا المصدر الفريد من نوعه لا يشهد في حدّ ذاته على اهتمام إيـــران الـــساسانيّة في استعادة ما تدعيه من "إرثها" اليونانيّ. بل هذا المصدر يشير إلى الاتجاه الآخر.

ولكنْ هناك نصوص فلكيّة أخرى، كـــ "*Anthologia*" **لفيتيوس فالينـــــز**[25] (Vettius Valens) و"*Carmen Astrologicum*" **لدوروثيوس سيدونيوس**[26] ("Dorotheus Sidonius")، قد استُعيدت حقًّا من اليونانيّة إلى الفارسيّة القديمة، وترجمت لاحقًا إلى العربيّة خلال العـــصر العباسيّ. غير أنّ هذه النصوص الفلكيّة عينها يصعب تسميتها استعادة للعلوم اليونانيّة إذا ما قورنت بالمدى والمستوى الرفيعين اللذين جرى عبرهما استعادة هذه العلوم خلال العصر العباسيّ. فأيّ نظرة إلى الـــثاني مـــن هذين النصين والمقاطع التي ذكرت من الأول، تُظهر على أنّهـــا كانت في الأساس كتبًا لعلم أحكام النجوم الوصفيّ وليس لعلم

الفلـــك الأعلـــى مستوًى وتطلبًا والذي يمكن الوصول إليه فقط بعد ترجمة النصوص الأكثر عمقًا كـــ *"الجداول السهلة"* (*Handy Tablets*) **لبطلمـــيوس**. فهـــذه الجـــداول قد تسمح حقًّا بإقامة الطالع وكشف التنبؤات الفلكيّة.

بالإضـــافة إلى ذلك، عندما يتصفح المرء النصوص المترجَمة خلال العصر العباسي، يجد عندها فرقًا نوعيًا كبيرًا بين النصوص التي ترجمت آنـــذاك والنصوص التي كانت قد ترجمت قبل ذلك إمّا إلى السريانيّة أو إلى اللغـــة الـــبهلوية الإيرانيّة ("Pahlevi"). ففي الفترة السابقة كانت النـــصوص المتـــرجمة إلى لغات عدّة وصفيّة ابتدائية بشكل عامّ. أما في العصر العباسيّ اللاحق، فكانت معظم الكتب الخاضعة للترجمة عمومًا نظـــريّة في طبيعتها وأكثر عمقًا في المضمون. على العكس، ففي الفترة اللاحقـــة يـــستطيع المرء أن يجد تراجم لكتب مثل كتاب *"المجسطي"* **لبطلميوس**، و*"الأصول"* **لإقليدس**، و*"علم الحساب"* (*Arithmetica*) **لديوفانتوس** (Diophantus)، و*"المخروطات"* (*Conics*) **لأبولّونيوس** (Apollonius)، و*"علـــم الحـــساب"* (*Arithmetic*) **لنيكوماخوس** (Nichomachus)، ونـــصوصًا أخـــرى أكثـــر وصفًا وتحليلاً نظريًا، كـــ *"المقالات الأربع"* (*Tetrabiblos*) **لبطلميوس**. وليس هناك أيّة وثـــيقة تؤكّد أنّ "المقالات الأربع" كانت قد تُرجمت إلى السريانيّة أو البهلوية الإيرانية ("Pahlevi") قبل العصر العباسيّ. إنّ النصّ السريانيّ المـــشار إليه بـــ "المقالات الأربع" في المكتبة الوطنيّة الفرنسيّة (سريانيّ 346، صفحة 1–35)، هو في الواقع تحوير مختصر، وليس ترجمة كمثل تلـــك الـــتي كانـــت معـــتمدة في حالة معظم النصوص الأكثر نظريّة والمتـــرجَمة إلى العربيّة خلال العصر العباسيّ. ومع ذلك، فإنّنا حتّى لا نعلم متى جرى تأليف هذا التحوير.

وتاليًا، حين يبحث السرد الكلاسيكيّ عن دافع عمليّة الترجمة بهدف سيطرة "العناصر الفارسيّة" في الإمبراطوريّة العباسيّة ورغبتها في استعادة ما ظنّوا أنه لهم من العلوم اليونانيّة، يولّد هذا التفسير مصاعب أكثر ممّا نجد لها حلولاً، فمازال السكون سائدًا حول انعدام الوقائع الملموسة لهذا الدافع في أوج الازدهار الفارسيّ خلال الفترة الساسانيّة. إضافة إلى ذلك، فإنّ مسألة ترجمة العلوم الفارسيّة إلى اليونانيّة خلال حكم الإسكندر، ليست قصّة يُعتَمد عليها كأساس تفسيريّ لحركة الترجمة التي حصلت خلال العصر العباسيّ. في الواقع، تشكّل هذه القصّة في حدِّ ذاتها جزءًا من ظاهرة حركة الترجمة ذاتها وإحدى ميزات الحياة الفكريّة أوائل العصر العبّاسيّ، وليست سببًا تفسيريًّا لها. وفي أغلب الاحتمالات، وُلِدت هذه القصّة بعد حدوث الوقائع، وتاليًا تحتاج هي ذاتها إلى تفسير.

(2) الدافع الثاني وراء حركة الترجمة أوائل العصر العباسيّ، الذي غالبًا ما يذكره داعمو السرد الكلاسيكيّ، هو تسلّم المأمون السلطة في العام 813، واعتماده على مدرسة علم الكلام التي كانت تعتمدها المعتزلة كلاهوت الدولة الرسمي. غالبًا ما أظهر هذا الخليفة اهتمامًا بالعلوم الفلسفيّة وانشغالاً في إدخال عقائد المعتزلة في فترة خلافته، إلى حدٍّ أنه بدأ يرى أحلامًا تبرر توجهاته. ومن المفترض أن يكون قد رأى، في أحد تلك الأحلام، أرسطو شخصيًّا[27]، وحظي بفرصة طرح الأسئلة عليه في ما يتعلّق بالمسائل الأخلاقيّة والفلسفيّة المهمّة الرائجة آنذاك. سأل أرسطو مثلاً "ما الحسنُ؟"، من المفترض أن يكون أرسطو قد أجابه "ما حسن في العقل". وحين سأله "ثمّ ماذا؟"، المفترض أن يكون أرسطو قد أجابه "ما حسن في الشرع". وحين استمرّ المأمون في طرح سؤال "ثمّ ماذا؟"، المفترض أن يكون أرسطو قد أضاف "ما حسن عند الجمهور". لكن حين سأله مجدّدًا "ثمّ ماذا؟"، توقّف أرسطو وقال

"لـــيس هـــنالك مـــن ثمّ". وفي حكاية أخرى، من المفترض أن يكون أرســـطو قد استمرّ في تقديم النصائح ليقول له "من نصحك في الذهب فليكن عندك كالذهب" (إشارة واضحة لكيميائيّي العصور الوسطى)، ثمّ من المفترض أنّه أجاب "وعليك بالتوحيد". هذه الجملة الأخيرة هي أيضًا إشارة لعقيدة المعتزلة، بما أنّ أولئك الناس كانوا يسمّون بـــ "أهل التوحيد" نسبة إلى إصرارهم على توحيد الله، الذي لم يكن يُسمح حتّى للقرآن أن يكون موجودًا معه في بدء الزمن.

(3) أمّا الدافع الثالث، فهو أيضًا مرتبط بالمعتزلة وصلتهم بالمأمون الـــذي جعـــل عقيدتهم العقيدة الرسميّة للدولة. وتبعه في ذلك الخليفتان اللاحقـــان لـــه إلى أن أدّى بهم الأمر إلى قيام ما يشبه محاكم التفتيش الأوروبـــية والـــتي كـــثيرًا مـــا أشارت إليها المصادر العربية بظاهرة "المحنة"[28]، وهي بيئة غير ملائمة أبدًا للبحث العلميّ. أثناء هذه المحنة، كان من المفترض أن يعلن المرء أنّ القرآن كان مخلوقًا ليتفق ذلك خاصّة مـــع عقـــيدة المعتزلة التي كانت تصرّ على وحدانية الله منذ البدء. أما الـــذين كانوا يرفضون الإقرار بذلك فكان مصيرهم السَجن، بمن فيهم الفقيه العظيم **أحمد بن حنبل** (المتوفّى 855م)[29]. من المفترض أن يكون هذا الجوّ قد عزّز التفكير الفلسفيّ خلال فترة حكم العباسيّين، أو على الأقلّ ضمن الإطار الذي يسمح به السرد الكلاسيكيّ، وتاليًا يجب أن يكـــون قد شجع الحصول على النصوص الفلسفيّة اليونانيّة الأساسيّة، الـــذي أدى بدوره إلى إفساح مجالات عدة لتراجم كثيرة. بمعنى آخر، يـــؤكّد الـــسرد الكلاسيكيّ أنّه بمجرّد أن وصلت النقاشات العقائديّة ضـــمن المجتمع الإسلاميّ إلى ذروتها لتصبح جزءًا من نظام الدولة، كان علـــى الدولـــة أن تكـــون قد شجّعت تراجم هذه النصوص الفلسفيّة والعلميّة كافّة من أجل تعزيز مركزها الفكريّ.

من الممكن أن يكون هذا التفسير منطقيًّا، لو كان هناك من الوقائع ما يدعمه. في هذا الشأن، تخبرنا المصادر التاريخيّة أنّ صلة المعتزلة بالدولة كانت حقًّا قصيرة الأمد. وحين أتى الخليفة المتوكّل إلى السلطة (847م)، لم يبدّل أنظمة المأمون فحسب، لكن الأمر ذهب به إلى دعم أعداء المعتزلة الذين كانوا يدعون آنذاك بأهل الحديث (أي الذين كانوا يميلون إلى اشتقاق الأحكام الشرعيّة من الحديث الشريف عوضًا عن إعمال العقل كما كانت تفعل المعتزلة). ومع ذلك، لم تنجز الكمية الكبرى من تراجم المصادر اليونانيّة إلاّ خلال حكم هذا الخليفة. وكان ذلك على الأغلب على يد أشهر مترجم في ذلك الوقت، وهو **حُنين بن إسحق** (المتوفّى 873م)، الذي كان يعمل كطبيب في ديوان المتوكّل. فلأجل ذلك إذا بالكتب المنقولة من اليونانيّة، أيام المتوكّل، تتخطّى بكثير الكتب التي رعاها المأمون. وفي الواقع إنني أعرف كتابًا واحدًا ما زال موجودًا يُشار إليه أنّه ترجم بأمر من المأمون، لكنّي لست متأكدًا ما إذا كانت هذه الإشارة مذكورة على الصفحة الأولى من الكتاب حين نُقل للمرّة الأولى عام 829م. أو أُضيفت لاحقًا من قبل أحد مالكي نسخةٍ ما أو من قبل عامل في مكتبة يحاول تحديد تاريخه[30].

تتحدّث المصادر الكلاسيكيّة في الواقع عن كافّة أنواع النشاطات العلميّة التي رعاها المأمون، ويبدو أنّ بعضها كان حقيقيًّا فعلاً كالبعثة التي أرسلها إلى صحراء سنجار لقياس طول الدرجة الواحدة من خطّ طول الأرض[31]، وللقيام ببعض الأرصاد الفلكيّة. وتدلّ قصص أخرى، ربّما أكثر غرابة كالبعثات التي أرسلها إلى القسطنطينيّة للحصول على المخطوطات العلميّة اليونانيّة أو العلماء اليونانيّين، على الاهتمام الذي كان يكنّه لهذه المجالات[32]. إلا أنّه ليس واضحًا ما إذا

كانـــت هذه النشاطات كانت تنجز فعلاً بأمر من المأمون بذاته أو من كتّاب الديوان (البيروقراطيّين) العاملين تحت إمرته. سيتمّ توضيح دور هـــؤلاء الكتّاب في الفصل التالي. أمّا الآن فسأذكر أنّ المصادر التاريخيّة ذاتها تقول إن هؤلاء الكتّاب العاملين لاحقًا تحت إمرة المتوكّل، كانوا بأنفسهم ممّن رعَوا عمليّة ترجمة عدد كبير من الكتب ودفعوا المال لقاء ذلـــك. كمـــا أنجزوا عددًا كبيرًا من المشاريع العلميّة والتقنيّة[33]. وفي الواقـــع لا أعرف أيّ كتاب جرت ترجمته للمتوكّل نفسه، على الرغم من النشاطات الفكريّة الجمّة التي أقيمت في عهده، لكنّني أعلم بوجود كـــتب عديدة ترجمت لثلاثة إخوة معروفين باسم "بني موسى" الذين عملوا في البلاط وتحت مخاطر عدّة أحيانًا. وسوف يكون ذلك داعيًا لنا إلى العـــودة إلى هذه الظاهرة من حركة الترجمة في الفصل التالي، حيث أفـــسّر الـــسرد الـــبديل بالنسبة إلى نشأة العلوم خلال أوائل العصور الإسلاميّة. أما الآن فسأتابع عرض نقد السرد الكلاسيكيّ.

مصاعب أخرى تواجهنا من خلال السرد الكلاسيكيّ

حين يتعلّق الأمر بالتفاصيل، لا يمكن للسرد الكلاسيكي أن يفسّر الوقائـــع العلمـــيّة المحفوظة أكان ذلك في المصادر التاريخيّة الكلاسيكيّة آنذاك، أو في النصوص العلميّة نفسها. فمثلاً، يخبرنا أكثر من مؤرّخ[34] أنّه حين رغب الخليفة المنصور ببناء مدينة بغداد عام 762م، جمع ثلاثة مـــن علمـــاء أحكام النجوم وأوكل إليهم إقامة طالع المدينة المستقبليّة. كان عليهم تحديد زمان لتأسيسها كي لا يُقتل أي حاكم فيها. والطالع عيـــنه الـــذي استحدث لها ما زال محفوظًا في كتاب "الآثار الباقية عن القـــرون الخالية" ("*Chronology*") للبيرونيّ وفي مصادر عدّة أخرى. وتُجمع أغلبيّة المصادر على أنّ المنجمين الذين كلفوا بتلك المهمّة شملوا

في ما شملوا كلاً من **نَوبخت** (منجم فارسيّ أصبح عميد عائلة نَوبخت، وأفـــرادها كلّهـــم منجمون خدموا الخليفة لمدّة قرن كامل)، و**إبراهيم الفزاريّ** و**ما شاء الله الفارسيّ**. ويقول البيرونيّ بكلّ وضوح أن **نَوبخت** هـــو مـــن حـــدد أن يصادف يوم تأسيس المدينة في النهار الموعود في 23 تمّوز/يوليو من ذلك العام.

إذا كان من المفترض أن تكون العلوم اليونانيّة قد نُقلت إلى العربيّة علـــى أيدي العناصر ذات الميول الفارسيّة في الحكم العباسيّ، حتّى لو أنّـــنا نـــؤكد أنّ هذا الاهتمام بدأ مع الخليفة **المنصور** نفسه، وأنّه كان باســـتطاعتهم تجنيد المنجمين الفرس، كنَوبخت وما شاء الله، من أجل التنجـــيم، فـــإن السؤال الذي يطرح: إذن، مَن هو إبراهيم الفزاري؟ بالتأكـــيد كان عربيًّا من قبيلة فزارة وكان مدعوًّا أيضًا لينضمّ إليهم. وإذا كـــان ذلـــك كذلك، فمن أين حصل الفزاري على هذا المستوى الـــرفيع من المعرفة الفلكيّة التي كان يحتاج إليها لإقامته الطالع في هذا الـــوقت المبكّر من الحكم العباسيّ؟ أين تعلّم معاونه يعقوب بن طارق علـــم الفلـــك الخاصّ به لينتج مع الفزاري ترجمة للكتاب السنسكريتيّ "الـــسندهند"، الذي أنجز خلال خلافة **المنصور** (754-775م)[35]، إذ المصادر اللاحقة كانت تقرن هذين الاسمين معًا[36] إلى درجة بات معها مـــن الصعب نسبة كلّ عمل إلى كاتبه الأصليّ. ومن أجل إقامة طالع مديـــنة بغـــداد، لنفترض أنّ الفزاري تعلّم مهنته في بلاد فارس. لكنّ المصادر ما زالت صامتة على ذلك، ولا نعلم الكثير عن الفلك الفارسيّ قـــبل وجـــود *"زيج الشهريار"* (الذي تمّ ذكره في المصادر اللاحقة). إضافة إلى ذلك، تؤكّد المصادر التاريخيّة التي تجمع الكاتبين، أنّ **الفزاري** و/أو **ابـــن طـــارق** كتبا أيضًا عملاً فلكيًّا نظريًّا يدعى كتاب *"تركيب الأفـــلاك"* الـــذي يبدو الآن أنّه قد عفا عنه الزمن. وأُضيف إلى رصيد

الفـــزاري أيضًا "الزيج" الخاصّ به، الذي يفترض أنّه استخدم فيه تقويم السنوات العربيّة ("على سنيّ العرب")[37]. كل ذلك لم يكن ممكنًا، إذ لـــيس من السهل أن يقوم هواة فلكيّون من أمثال **الفزاري وابن طارق** بكـــتابة نصٍّ نظريٍّ فلكيٍّ، وتحويل "زيج" إلى تقويم مختلف مع ترتيب كبـــيس مخـــتلف تمامًـــا وإنتاج آلات فلكيّة كالأسطرلاب. فمن علّم الفـــزاري وابن طارق كافّة هذه المجالات الفلكيّة؟ وحتّى لو أنّنا سلّمنا أنّ الفلكـــيّين الثلاثة استخدموا أيضًا *"زيج الشهريار"* الفارسيّ لأجل التنجـــيم، علينا أن نتساءل أيضًا حول شخص عربيّ آخر هو علي بن زيـــاد التميميّ من قبيلة بني تميم، الذي كان من المفترض أن يكون هو الـــذي ترجم هذا الزيج إلى العربيّة[38]. فمَن علّم التميميّ كيفيّة ترجمة الزيج، ومتى فعل ذلك؟ وهل حوّله أيضًا إلى السنوات العربيّة (كما قيل سابقًا أنّ الفزاري قد فعل)؟

تـــدلّ كلّ هذه الوقائع أن هناك طبقة من الناس كانت في مكانها الـــصحيح حـــين استولى العبّاسيّون على الحكم من الأمويّين، وكانوا بارعين بشكل كافٍ في استعمال الآلات الفلكيّة المتقدّمة، وفي التنجيم، وتـــرجمة النصوص الفلكيّة المعقّدة، ونقل متغيّراتهم التقويميّة الأساسيّة، وتأليف نصوص فلكيّة نظريّة كـــ "تركيب الأفلاك". فهذه النشاطات لم تكن لتتمّ على أيدي أشخاص كانوا يتعلّمون فقط كيفيّة الترجمة في أوائل العصر العباسيّ، كما يذكر السرد الكلاسيكيّ.

يزداد الوضع تعقيدًا على مستوى التفاصيل أيضًا، حين نعمد إلى درس الأعمـــال المنـــتجة بعـــد مـــرور 75 عامًا على أيدي أشخاص **كالحجّـــاج بـــن مطر** (المتوفّى 830م) والذي ترجم النصّين العلميّين اليونانـــيّين الأكثـــر تقنيّة مثل كتاب *"الأصول"* **لإقليدس** و*"المجسطي"* **لبطلمـــيوس**. نعلم مثلاً أن **الحجّاج** أنهى ترجمة كتاب *"المجسطي"* عام

829، وهذا ما تم ذكره في النسخة المحفوظة حتّى الآن في مكتبة جامعة ليدن (Or.680). وحين نلقي نظرة على هذه الترجمة تستوقفنا على الفور ظاهرتان مذهلتان: أوّلاً، أنّ النّصّ تميّز بلغة عربيّة سليمة ومصطلحات تقنيّة ممتازة؛ وثانيًا، أنّ الترجمة العربيّة صحّحت "الأخطاء" الموجودة في الكتاب الأصليّ اليونانيّ *"المجسطي"*. فمَن الذي علّم **الحجّاج** المصطلحات التقنيّة وكيفيّة تصحيح الأخطاء في *"المجسطي"*؟ إنّ جميع هذه التساؤلات لا جواب عنها إذا أخذنا في تصديق السرد الكلاسيكيّ الذي ينسب بدء الترجمة الجدّيّة إلى زمن **المأمون** (813 - 833م). فعادة ما تتصارع التراجم الأوّليّة مع المصطلحات التقنيّة، ولا تتخطّى حرفيّة النصوص، ولا تتجرّأ أبدًا على تصحيح أخطائها، وهذا في حال تمكّن المترجمون من فهم النصّ الأصليّ بدءًا.

إضافة إلى ذلك، نحن نعلم أنّ ترجمة **الحجّاج** لتلك الأعمال العلميّة لم تكن الأولى. في الواقع، تخبرنا بعض المصادر بجلاء أنّ هذين الكتابين كانا مترجَمين سابقًا تحت رعاية **خالد البرمكيّ** وزير **هارون الرشيد** (المتوفّى 809م)، ويمكن أنّ يكون **الحجّاج** نفسه هو الذي قام بإحدى هذه التراجم أو آخرون قد ترجموهما خلال خلافة **المنصور** (754-775م)[39]. لكن كلّما نَسبْنا هذه التراجم إلى فترة مبكرة، ازداد الوضع تعقيدًا، بسبب استمرار طرح مسألة تطوّر المصطلحات التقنيّة، مما يؤدّي إلى ازدياد صعوبة الإجابة عنها. على كلّ حال، يُظهِر النصّ المحفوظ حتّى الآن من العام 829 للميلاد نُضجًا لم يكن ليتكوّن بواسطة جيلٍ واحد من المترجمين. تاليًا، علينا أن نسمح بفترة أطول من الترجمة، ليتمكّن أكثر من جيلٍ واحدٍ من المترجمين من وضع جهد كافٍ لإنتاج المصطلحات التقنيّة وتعليم الرّياضيّات الرفيعة والمهارات اللسانيّة التي

كانت ضروريّة لنقل كتابـــي *"المجسطيّ"* و*"الأصول"* والكتب المشابهة إلى نصٍّ عربيٍّ متماسك، كالتي ما زالت بين أيدينا.

خـــلال الفتـــرة المبكرة ذاتها - أي خلال حكم المأمون - نشهد أيـــضًا ولادة مجـــال جديـــد في علـــم الجبر على يد **محمّد بن موسى الخوارزمـــيّ** (المتوفّى حوالى 850م)[40]، بشكله الناضج - الذي يعالج مـــثلاً مجال المعادلات من الدرجة الثانية بالصورة الأكثر عموميّة. وقد حصل ذلك قبل ترجمة عمل **ديوفانتوس** ومصادر يونانيّة أخرى. هذا لا يعني أنّ المصادر اليونانيّة الكلاسيكيّة، أو حتى إذا شئت المصادر البابليّة القديمة، لا تتضمّن مشاكل جبريّة، إلا أنّ توليد المصطلح الجديد "الجبر" وتصنيف المجال عامّة بكونه مختلفًا عن علم الحساب[41] تطلّبا شيئًا من النُّضج لم يكن ليوجد مع جيل أوّل من المترجمين، إذا فرضنا أنّ التراجم بدأت بالظهور في أوائل العصر العبّاسي كما يؤكّد السرد الكلاسيكيّ. وفي ظـــلّ هـــذه الظروف يحقّ لنا أن نتساءل: "مَن علّم **الخوارزمي** أن **يفعل ما فعل؟**".

نـــشهد أيـــضًا، بعـــد ســـنوات عـــدّة أو حتّى في فترة متزامنة **للخوارزمـــيّ**، نشوء مجال "الهيئة"، كما في "علم الهيئة" الذي أيضًا لا معـــادل له في اليونانيّة. حتّى هذا الأمر ما كان ليتمّ مع أوّل جيل من المتـــرجمين كما في عمل **قسطا بن لوقا** (المتوفّى حوالى 850م) الذي ما زال محفوظًا كمخطوط في أكسفورد[42]. إضافة إلى ذلك، يجدر الذكر أنّ **قـــسطا** نفسه، كغيره من المترجمين البارعين آنذاك، كان سبق وبدأ بتأليف كتُبه العلميّة الخاصّة به، ككتاب "الهيئة" المذكور للتوّ فيما كان يستمرّ بترجمة نصوص علميّة يونانيّة أقدم، وأكثر شيوعًا. وهذا ما قام بـــه **حُنين** وآخرون عديدون في تلك الفترة. فكلّ ذلك، لم يكن ليصل إلى أيـــدي أشخاص كانوا يترجمون للمرّة الأولى ويحتاجون إلى توليد

مـــصطلحات تقنيّة جديدة لترجماتهم ومؤلّفاتهم الخاصّة بهم. في الترجمة العربيّة التي أنجزها قسطا بن لوقا لكتاب "علم الحساب" (*"Arithmetica"*) **لديوفانتوس**، ثمّة تبنٍّ واضحٌ للغة علم الجبر التي طُوِّرت على يد علماء الجبر البارزين باللغة العربية في عصر **قسطا**، وهذا جليّ عبر لجوء **قسطا** إلى عنوان عمل **ديوفانتوس** "صناعة الجبر" (*"Art of Algebra"*)، وهو تعـــبير لا معادل له في اليونانيّة، وهذا ما ناقشه رشدي راشد[43]. يشير هـــذا النوع من الحرية في الترجمة بلا شكّ إلى عمليّة ترجمة ديناميكيّة كانـــت تـــتمّ في أوائل القرن التاسع. ويمكن للنصوص العلميّة اليونانيّة الكلاسيكيّة أن تتأقلم بكلّ سهولة ضمن العلوم العربيّة السائدة آنذاك، وبالتالي تحويل عمليّة الترجمة إلى عمليّة إبداعيّة فوريّة.

بالإضافة إلى ذلك، تتخطّى التطوّرات الملحوظة، التي قام بها حَبَش الحَاســـب (المتوفّـــى حـــوالى 850م) في مجـــال علم حساب المثلّثات والإســـقاط الرياضيّ، أكثر بكثير ممّا ذُكِر في المصادر الهنديّة واليونانيّة، ولم يكن ليحققها شخص كان مجرّد مستفيدٍ من مرحلة الترجمة المبكرة. ابتكـــر حَـــبَش أســـاليب جديدة في إسقاط أسطرلاب مسطح يتميّز بخـــصائص أساسيّة مثل الحفاظ على اتّجاه نقط معيّنة على الأرض من نقطـــة مركـــزية (وفي هـــذه الحالة مكّة المكرّمة) والمسافات إلى تلك الـــنقطة[44]. لم تكـــن هذه الإسقاطات معروفة في أيّة حضارة سابقة، ومجرّد وجودها يجب أن يساهم في إثارة الشكوك حول المسائل المتعلقة بإمكانيّة إحراز نتائج كهذه من قبل أشخاص كانوا ما زالوا في صراع توليد مصطلحات تقنيّة جديدة إذا افترضنا أنهم كانوا متزامنين مع الجيل الأوّل من المترجمين.

كان على هذا الجيل من الرياضيّين والفلكيّين المبكرين أن يكونوا قـــد طوّروا أيضًا، بحلول القرن التالي، نظام الترقيم الهنديّ إلى حدٍّ أننا

نلاحـــظ أوّل ظهـــور للكَسْرِ العُشْرِيِّ وللنقطة العُشْرِيّة معًا في مخطوط أبجزه **الإقليدسي**[45] في دمشق العام 952م.

خلاصة الأمر أنه لا يمكن أن تكون كلّ هذه النتائج، كعلم الجبر الجديد، وعلم حساب المثلّثات، وعلم الهيئة الجديد، والأساليب الجديدة في الإســـقاط، والتوطــئة للأرقام الهنديّة، وتطوّر الكسْر العشْريّ، قد أُنتجت في الوقت عينه من غير أيّة أعمال سابقة في هذه المجالات أو في مجالات تتعلّق مباشرة بها. ونتيجة لما ذُكِر، إذا أصرّ السرد الكلاسيكيّ أنّ بـــدء حـــركة التـــرجمة كانت متزامنة مع مجيء العصر العبّاسيّ، ولأسباب دفعتها فقط رغبة الخلفاء العبّاسيّين، فيجب الإجابة عن هذه الأسئلة قبل أن يتمّ تصديق هذه الأقاويل[46].

الآلات العلميّة وعلم رصد الفلك

في مجال صناعة الآلات العلميّة، كإنتاج أنواع جديدة للإسقاطات الرياضـــيّة الـــتي، كما سبق وذكرنا آنفًا، ابتكرها **حَبَش**، لا يمكن أن تكـــون هـــذه الآلات قد وُجدت من العدم، كما يريد إقناعنا السرد الكلاســـيكيّ. وفي حالة أسطرلاب **حَبَش**، بدت الإسقاطات الجديدة أنّهـــا مـــتعلّقة بالمتطلّـــبات الإسلاميّة الجديدة، كوجوب تحديد القبلة لمواجهة مكّة المكرّمة في أثناء تأدية الصلاة خمس مرّات يوميًّا، وممارسة شعائر الحجّ مرّة واحدة في الحياة على الأقلّ. ومع ذلك، ما زالت هذه التطوّرات تتطلّب تعمّقًا ملحوظًا في تطبيق أساليب علم الهندسة وعلم حـــساب المثلّـــثات. وفي ظلّ الظروف الطبيعيّة، لا تأتي عادة كلّ هذه الخصائص مرّة واحدة، بل تظهر تدريجيًّا مع الوقت.

ويـــبدو أيـــضًا أنّ العلمـــاء الذين كانوا من نفس جيل **الحجّاج والخوارزمـــي وحَبَش** وزملائهم، أخذوا على عاتقهم إعادة التأكّد من

نتائج الرصد المذكورة في المصادر اليونانيّة والهنديّة التي كانوا يحاولون الاستفادة منها لاستنباط إلهامهم الذاتي. كما نجد أيضًا نتائج ملحوظة قد أنجزت مسبقًا في هذه الفترة المبكرة، ممّا يدلّ على معرفة أكبر لهذه المجالات. والأرصاد التي حدّدت ميل دائرة البروج لم يكن على 23؛ 51، 20 درجة (كما ذُكر في كتاب *"المجسطيّ"*[47] **لبطلميوس**) أو على 24 درجة[48] (كما ذُكر في المصادر الهنديّة)، بل كان على 23؛ 30 درجة (كما حُدِّد خلال النصف الأوّل من القرن التاسع)[49]. لم تكن هذه النتيجة لتظهر جرّاء جهود الفلكيّين المبتدئين الذين كانوا يقومون بهذه الأرصاد للمرّة الأولى. فلا يمكن لهذه الدقّة أن تنتج إلاّ على يد فلكيّين خبراء مدركين تمامًا لما يفعلون ذلك. ولأن قيمة الميل هذه ما زالت معتمدة حتّى أيّامنا هذه، فيُعتبر ذلك شهادة على صحّة أعمال راصدي القرن التاسع.

وفي النطاق عينه، لم يكن تحديد القيمة الجديدة لحركة الكواكب الثابتة (precession) كدرجة واحدة كلّ 66[50] أو 70 عامًا تقريبًا، أو القيمة الجديدة لتعديل الشمس، أو حركة أوج الشمس - التي من المفترض أن تكون ثابتةً على رأي **بطلميوس** - ليظهر على أيدي فلكيّين مبتدئين كانوا يحاولون العمل في هذا المجال للمرّة الأولى، وبالضبط في أثناء عملية ترجمة النصوص الأساسيّة في هذا الحقل. جميع هذه النتائج تحتّم وجود خبرة أعمق في أساليب الرصد هذه، كما تحتّم وجود أفكار جديدة حول مفهوم دقّة المقاييس والتفكير في وظيفة الآلات في تحديد المعايير العددية (parameters) الجديدة. والخلاصة، كل ذلك يفترض أيضًا فترة أطول من التعليم والخبرة العملية مع هذه المبادئ قبل أن تبدأ تلك الجهود بإنتاج هذه الثمار.

أضف إلى ذلك النقد الصريح للأرصاد اليونانيّة والمقاربات النظريّة لعلـــم الفلك التي وضعها **محمّد بن موسى بن شاكر**[51] وإخوته **أحمد وحـــسن**. فقـــد انتقد مثلاً **محمّد**، بكر أشقّائه، **بطلميوس** لوصفه غير الدقيق العمليّات الفيزيائيّة التي تتمّ بين الأجرام السماويّة. وقد رأى أنّه مـــن المـــستحيل أن تحـــدث تلك الحركات حسب القواعد الفيزيائيّة الـــصرفة. كمـــا انتقد الإخوة الثلاثة، أو واحد ممن كان يعمل ضمن مجموعتهم، الطريقة التي اعتمدها **بطلميوس** في تحديد مكان البعد الأبعد للـــشمس (أي موضـــع أوج الشمس)[52]. جميع تلك الجهود لم تكن لـــتحدث لولا افتراض معرفة دقيقة بتقنيّات الرصد، وخبرة في التعاطي مـــع الآلات، والدراية في انتقاد مصادر الخطأ، والتصور المتطور لمفهوم الدقّة، ومعرفة ضليعة بالعلاقة القائمة بين الأرصاد والنتائج النظريّة التي كانت تُنجز آنذاك. إنّ أشخاصًا يتصارعون مع ترجمة النصوص للمرّة الأولى، لا يسعهم عادة بلوغ هذا النضج في التعاطي مع النصوص التي كانت تترجم في الوقت نفسه.

مشاكل مع النهاية

لا يمكـــن أن يُعـــزا إلى السرد الكلاسيكيّ الإخفاق فقط في حلّ المسائل التي ناقشناها حتى الآن والتي كانت مرتبطة ببدايات النشاطات العلمـــية في الحضارة الإسلاميّة كما رأينا؛ بل يخفق أيضًا هذا السرد في تفسير الأسئلة المطروحة بالنسبة إلى القرون اللاحقة. وبشكل أدق فإنّ عصر انحطاط العلوم الإسلاميّة الذي كان من المفترض أن يحصل نتيجة البيـــئة الدينـــيّة التي سادت بعد مهاجمة الغزالي للفلاسفة أو بترويجه لما يسمّى بالنظرة الذرائعية ("instrumentalist") يبدو أنّه لم يحصل فعلاً. على العكس، فإنّا إذا نظرنا فقط إلى الوثائق العلميّة المحفوظة، يمكننا أن

نؤرّخ جليًّا لنشاط مزدهر جدًّا في جميع المجالات العلميّة تقريبًا وبالضبط خلال القرون اللاحقة **للغزالي**. فقد شهدت هذه المجالات العلمية نشاطًا حيويًا، كما حدث في علم الحيل (أي الميكانيكا mechanics)، مع أعمال **الجزريّ** (زاول حوالى 1205م)[53]؛ أو في علم المنطق والرياضيّات وعلم الفلك مع أعمال **أثير الدين الأبهريّ** (المتوفّى 1240م)[54] **ومؤيّد الدين العرضيّ** (المتوفّى 1266م)[55] **ونصير الدين الطوسيّ** (المتوفّى 1274م)[56] **وقطب الدين الشيرازي** (المتوفّى 1311م)[57] **وابن الشاطر** (المتوفّى 1375م)[58] **والقوشجيّ** (المتوفّى 1474م)[59] **وشمس الدين الخفريّ** (المتوفّى 1550م)[60]؛ أو في علم البصريّات، مع أعمال **كمال الدين الفارسيّ** (المتوفّى 1320م)[61]؛ أو في علم الصيدلة، مع أعمال **ابن البيطار** (المتوفّى 1248م)[62]؛ وفي الطبّ، مع أعمال **ابن النفيس** (المتوفى 1288م)[63]. فقد شهد كل مجال من هذه المجالات إنتاجًا حقيقيًّا مبتكرًا وثوريًّا ظهر بعد وفاة **الغزالي** ومهاجمته الفلاسفة، وكان يُنتج هذا الفكر أحيانًا حتّى داخل أحضان المؤسّسات الدينيّة.

ولا يتعلّق الأمر فقط بعدم قدرة السرد الكلاسيكيّ على إعطاء تفسير لهذا الإنتاج العلميّ المزدهر، في وقت كان كلّ العالم الإسلاميّ منجذبًا بالعاطفة الدينيّة، كما أنبأنا السرد الكلاسيكيّ، بل شمل إخفاقه مجالات أوسع. فمن هذه المجالات أنّه شوّه فعلاً النتائج التي توصل إليها هؤلاء العلماء حينما حكم عليها بعدم الأهمية وحينما ركز على أنّ هذه النتائج لم تُترجم إلى اللاتينيّة خلال العصور الوسطى. وهكذا توصّل السرد الكلاسيكي إلى الاستنتاج بأنّ النهضة الأوروبيّة تمّت باستقلال تامّ عمّا كان يحصل خلال هذه القرون الأخيرة في العالم الإسلاميّ. فالأعمال التي أُنتجت في هذا العالم خلال الفترة الواقعة بين العصور الوسطى الأوروبيّة وعصر النهضة، لم يعد يمكن وضعها في

السياق العامّ لتاريخ العلوم بحيث يمكن فهمها ضمن إطار السرد الكلاسيكيّ. نتيجة لذلك، ازدادت الهوّة بين ما كان يحصل في العالم الإسلاميّ وما كان يحصل في الغرب اللاتينيّ في الفترة الواقعة بين العصور الوسطى وعصر النهضة عمقًا مع تطبيق السرد الكلاسيكيّ لتاريخ العلوم. ونتيجة لشدّة عمق الهوّة، لم يعد ممكنًا، في النهاية، فهم العلاقة بين هذين العالمين. هذا إذا ما حاول أحد مرّةً دراسة طبيعتها.

ومن خلال تصوير عصر النهضة الأوروبيّة كمشروع أوروبيّ مستقلّ، ومع حصر عملية التطوّر العلميّ بالذي كان يجري في أوروبا أثناء عصر النهضة، لم يعد باستطاعتنا أن نرى من الناحية الأخرى جميع تلك النشاطات المثيرة التي حصلت على الحدود في ما بين الحضارتين الإسلاميّة والبيزنطيّة. ومع تركيز السرد الكلاسيكيّ على أهمّيّة المصادر العربيّة، فقط بقدر ما كانت تلك المصادر تستخدم في استعادة التراث اليونانيّ الكلاسيكيّ - وقد كان ذلك هدف النهضة كما هو معروف عامة - أصبح عندها تدفّق الأفكار العلميّة من العالم الإسلامي إلى العالم البيزنطي مجهول التفسير. وهذا التدفّق كان قد حصل من العالم الإسلاميّ إلى العالم البيزنطيّ عبر الترجمات التي خضعت مجدّدًا للنقل من العربيّة إلى اليونانيّة (وكانت اليونانيّة البيزنطيّة آنذاك)، بدءًا على الأقلّ من أوائل القرن العاشر وصولاً إلى سقوط الإمبراطوريّة البيزنطيّة في القرن الخامس عشر. فنتيجة لذلك السرد الكلاسيكيّ، بقي فصل كامل من النشاطات العلميّة المتنقلة عبر الثقافات مفقودًا تمامًا تقريبًا حتّى أيّامنا هذه. ولولا بضعة الجهود الرائدة التي قام بها نويغبور[64] (Neugebauer) وبينغري[65] (Pingree) وتيهون[66] (Tihon) وزملاؤهم وحديثًا مافرودي[67] (Mavroudi)، لما أمكن لأحد أن يعرف أنّه كان ثمّة فصلٌ غنيٌّ لهذا الحدّ بالتبادل العلميّ بين الإسلام وبيزنطة وباتجاه لم يكن

مـــتوقعًا بتاتًا. وها هي الدراسات الحديثة تبيّن بوضوح متزايد أنّ هذا التـــبادل قد يكون لعب دورًا مهمًّا في نقل الأفكار العلميّة من الحضارة الإسلاميّة إلى النهضة الأوروبيّة. وإذا كان ذلك كذلك فإنّه يؤدّي إلى تغيير صورة النهضة ذاتها حين يتمّ تفسيرها بالكامل.

علينـــا أن نذكـــر أيـــضًا أن مـــن بين المشاكل المتعلّقة بالسرد الكلاسيكيّ، وهي الإصرار على استقلال النهضة الأوروبيّة عن التأثيرات الخارجـــيّة، مـــا يـــبعدنا أيضًا عن تقييم الدور الحقيقيّ لعلماء النهضة المميّزين كغليوم بوستيل (Guillaume Postel، 1510–1581م)، الذي مـــا زالـــت ملاحظاته المكتوبة بخطّ اليد على هوامش النصوص العربيّة الفلكـــيّة محفـــوظة في المكتبات الأوروبيّة، ممّا يثير التساؤل حول طبيعة النـــشاطات الفلكيّة خلال عصر النهضة الأوروبيّة. وحين نلقي نظرة علـــى بعض المخطوطات الفلكيّة العربيّة التي كان يملكها بوستيل والتي تحـــتوي على ملاحظاته الخاصّة، وحين نتذكّر أنّ بوستيل قد يكون قد اســـتخدم على الأغلب هذه المخطوطات ذاتها ليلقي محاضراته باللاتينيّة في المؤسّسة التي أصبحت لاحقًا كلية فرنسا (Collège de France)، فإنّنا حينها مجبرون على التساؤل "لمن كانت تلك العلوم العربيّة خلال عصر النهضة الأوروبية؟"[68] فعلينا أن نحلّ جميع هذه المشاكل، لا من أجـــل فهـــم مدى التلاحم العضوي للعلوم الإسلاميّة وعلوم النهضة فحسب، وإنما من أجل فهم طبيعة علوم النهضة في حدّ ذاتها أيضًا.

في الـــنطاق عينه، إن تجاهلنا التواصل النظريّ، كما يحثّنا السرد الكلاســـيكيّ علـــى فعلـــه، بين العالم الإسلاميّ وأوروبا خلال عصر النهضة، كانتقال النظريّات الرياضيّة المعتمدة في النظريّات الفلكيّة، فلن نـــستطيع إذن أن نفهـــم أو نفسر بشكل دقيق الظهور الفجائيّ لهذه النظـــريّات في النصوص العائدة إلى النهضة اللاتينيّة. ونحن نعرف تمام

المعـــرفة أنّ فلكيّي العالم الإسلاميّ كانوا قد استخدموا هذه النظريّات سابقًا ولعدة قرون. وسوف نعود لاحقًا عندما تسنح الفرصة إلى دراسة هذا الحقل الخصب من الأبحاث حين نتعمق بدراسة العلاقة القائمة بين الفلك الرياضيّ لكوبرنيك وفلك أسلافه المسلمين.

إنّ مثال علم الفلك على وجه الخصوص هو وثيق الصلة بالموضوع هنا لسبب آخر أيضًا؛ وذلك لأنّه يبدو أنّ هذا المجال عانى، في حدِّ ذاته، الكثير نتيجة الانتشار الواسع الذي لاقاه السرد الكلاسيكيّ والهيمنة التي مارســـها. فمـــن جهة، نلاحظ نشاطًا مهمًّا، ذا مستوى عالٍ من الدقّة الريّاضـــيّة والتقنيّة استمرّ بالازدهار في العالم الإسلاميّ بعد وفاة الغزالي، لدرجـــة أنّـــني كـــنت قد أطلقت على الفترة التالية للغزالي لقب العصر الـــذهبيّ للفلك الإسلاميّ. ولم تلقَ أيٌّ من النتائج التي تم إنجازها خلال تلـــك الفترة فرصة حقيقيّة كأنْ يعتبرها داعمو السرد الكلاسيكيّ نتائج جديـــرة بالاهـــتمام، أو أن يدركوا مدى تأثيرها على أوروبا في عصر النهـــضة إذا ما أدركوا. في الواقع، وكما سنرى لاحقًا، لقد أقبل القليل مـــن المستـــشرقين على دراسة هذه النتائج، ولشدّة ما فهموها بشكل خاطـــئ لم تكن تفسيراهم واضحة، فصبّت كلّها ضدّ مصلحة مؤرّخي العلوم الإسلاميّة ومؤرّخي علوم النهضة على حدّ سواء.

علـــى ســـبيل المـــثال، عـــندما حـــاول البارون **كارا دي فو** (Baron Carra De Vaux)، المستشرق الكبير، أن يفهم الفصل الأكثر أهمـــية في كتاب "التذكرة" الفلكيّ، الذي أنجزه **نصير الدين الطوسيّ** (الكـــتاب الثاني، الفصل الحادي عشر)، بهدف وضع نتائج هذا الفصل بمتناول **بول تانيري** (Paul Tannery) ليستخدمها في عمله الكلاسيكيّ *"أبحـــاث حول تاريخ علم الفلك القديم"* (69)، قال **دي فو**: "قد يكون الفـــصل، الذي سنعرض ترجمته، كافيًا لأن يشعر الناس بضعف العلوم

الإسلاميّة وفقرها حتى حين أرادت أن تكون أصيلة"[70]. وأكمل قائلاً: "إنّ أهمية هذا الفصل ليست بالقصوى، ولكنّه جدير بأن يُقرأ من باب التندّر فقط"[71]. هذا ما قيل عن الفصل الذي يُعتبر الفصل الأهمّ في مجال علم الفلك بالنسبة إلى **كوبرنيك**، وهو نفسه الذي استخدم النتائج التي أوردها الطوسيّ فيه لبناء ركن أساسيّ لعلم الفلك الخاصّ به في كتابه "*De Revolutionibus*". نتيجة لتلك النظرة المحدودة التي تقولبت ضمن إطار السرد الكلاسيكيّ، فقد المؤرّخ عامّة المعنى الحقيقيّ لهذا الفصل، وخاصّة ما كان يمكن أن يعنيه بالنسبة إلى الثورة على علم الفلك البطلميّ وبالنسبة إلى أعمال **كوبرنيك** اللاحقة، عندما أصرّ هذا المؤرّخ على اعتبار أنّه لم يكن هناك من نتائج جديدة يمكن صدورها بعد مهاجمة **الغزالي** للفلاسفة.

ما زلنا في مجال علم الفلك، ومن أجل تفصيل مدى الضرر الذي سبّبته هيمنة السرد الكلاسيكيّ في التاريخ الفكريّ، فلنأخذ عملاً مهمًّا آخر للمستشرق، **فرنسوا نو** (François Nau)، الذي قام بتحرير وترجمة عمل **ابن العبري** (Bar Hebraus، 1286) الفلكي، "كتاب ارتقاء النفس في هيئة السماء والأرض"[72] (*Livre de l'ascenssion de l'esprit sur la forme du ciel et de la terre*). وهذا الكتاب هو بلا أيّ شكّ أهم الكتب السريانية الفلكية وأكثرها ابتكارًا وقد تمّ تأليفه زهاء العام 1279م، كما كان شديد التأثّر بالثورة الفلكيّة المكتوبة بالعربيّة التي كانت حينها تعمّ القرن الثالث عشر. ولم يستطع **نو**، في أثناء تحريره هذا العمل وترجمته، أن يفهم عبارة "الأشياء الغريبة" المستخدمة في وصف "طبيعة أجرام القمر"[73]، والتي كانت تنمّ فعلاً عن مجموعة اعتراضات على علم الفلك البطلميّ، والتي حتّى **ابن العبري** كان ملمًا بها، مع أنّه لم يكن فلكيًّا ممارسًا. وقد اعتمد **ابن**

العبري المصطلحات ذاتها لوصف مشكلة معدّل المسير (*Equant*)، التي كانت ترتبط بشكل أوثق بحركة الكواكب "العلويّة" (زحل والمشتري والمرّيخ والزُهرة) في علم الفلك البطلمي"[74]. إنّ هذه الأشياء "الغريبة"، التي أشار إليها **ابن العبري**، كانت في الواقع من ضمن تراث الشكوك عينها التي كانت تقام ضدّ علم الفلك البطلميّ، والتي كان سبق أن ذُكرت في المصادر العربيّة وجرى تنسيقها منذ القرن التاسع فصاعدًا. وجاءت أيضًا منسقة تنسيقًا ممتازًا في عمل **ابن الهيثم** (المتوفّى 1049م) الشهير "الشكوك على **بطلميوس**"[75].

بالإضافة إلى ذلك، لم يكن نو قادرًا أن يدرك مدى الاعتماد المتبادل بين نصّ **ابن العبري** والنصوص التي ألّفها معاصروه من أمثال **مؤيّد الدين العرضيّ ونصير الدين الطوسيّ** وآخرين غيرهم. إذ إن أعمال هؤلاء الكتّاب الفلكيّين العرب لم تكن قد درست بعد عندما كان نو يكتب كتابه، اللهم باستثناء فصل واحد من عمل **الطوسيّ** الذي كان قد ترجمه **دي فو**، والذي لم يكن له موازٍ في كتاب **ابن العبري**. لكن على الأرجح، أنّ دراسة الأعمال التي كُتبت في الفترة اللاحقة للغزالي لم تتمّ لأنّ داعمي السرد الكلاسيكيّ لا يصفونها بأعمال هامّة بما فيه الكفاية لأنّها أتت في فترة لم يكن من المفترض أن تنتج فيها أعمال مهمّة. وهذا مثال نموذجيّ عن التوقع الذي يحقق ذاته.

نلاحظ أنّ أمورًا مشابهة حصلت أيضًا في مجال الطبّ. ومن بين أحد أمثلة الضرر الذي ألحقه السرد الكلاسيكي بنصوص الفترة التالية للغزالي ألفت الانتباه إلى العمل الشهير **لابن النفيس** الذي كان يتنقل بين دمشق والقاهرة والذي أقدم على تفحّص عمل من أعمال **جالينوس**، الفيزيائيّ اليونانيّ العظيم، وخلص منه إلى القول إنه كان ثمّة مشكلة طبية في ذاك العمل. فكان **جالينوس** قد حدّد أنّ تنقية الدم في

القلب تتمّ عبر مروره من البُطَين الأيمن إلى البُطَين الأيسر عن طريق **ممرّ** بين البُطَينَين. وقد احتجّ **ابن النفيس** بشدّة على هذا الرأي في حوالى العام 1241، قائلاً إنّ ما من منفذ بين البُطَينَين في القلب. وأضاف أيضًا أنّ "جرم القلب هناك مُصْمَت ليس فيه منفذ ظاهر كما ظنته جماعة، ولا منفذ غير ظاهر يصلح لنفوذ هذا الدم كما ظنّه **جالينوس**". وبعد رفض مرجعيّة **جالينوس**، فقط بالاتكال على استعماله الوقائع التي تقول إنّه لا بد وأن يكون قد رآه بقرّة عينه، أضاف موضحًا حاجة الدم إلى المرور عبر الرئتين وقبل تنقيته ثمّ مروره إلى البُطَين الأيسر لكي يُضخَّ إلى الجسم مجدّدًا. وبالطبع ظهرت هذه النتيجة لاحقًا في أعمال **مايكل سيرفيتوس** (Michael Servetus، المتوفّى 1553م) **وريالدو كولومبو**[76] (Realdo Colombo، المتوفّى حوالى 1559م)، ثم في عمل أكثر دقة **لهارفي** (Harvey) في العام 1627 الذي استطاع تطوير وتوضيح الدورة الدموية، فأصبحت الدورة الدمويّة الرئويّة المشهورة. فالمسألة التي أودّ التشديد عليها هنا هي أنّ اعتراضات **ابن النفيس** لم تؤخذ في الاعتبار من قبل داعمي السرد الكلاسيكيّ، لأنّهم لم يتوقّعوا وجود هذا الفكر النيّر في هذا الوقت المتأخّر في الفترة التالية **للغزالي**. ونتيجة لذلك، حُرِمت هذه الاعتراضات من وضعها في إطارها الإسلاميّ الطبيعيّ حيث كانت هذه الاعتراضات الطبية والفلسفيّة على **جالينوس**، قد أتت في سياق تاريخي ترجع أصوله إلى أعمال كأعمال أناس من أمثال **أبي بكر الرازي** (المتوّفى 925م) في عمله الشهير *"الشكوك على جالينوس"*[77]، أو في أعمال أخرى كتلك التي ورد ذكرها للتوّ في كتاب *"الشكوك على بطلميوس"* **لابن الهيثم**.

لا يزال الجدال قائمًا حول أهمّيّة النتائج التي توصّل إليها **ابن النفيس** وعلاقتها بأعمال علماء القرنين السادس عشر والسابع عشر

الأوروبيين، وذلك لأنّ السرد الكلاسيكيّ قد مارس بكلّ بساطة تأثيرًا علـــى عقـــول الناس لوقت طويل إلى حدٍّ أنّه أصبح مستحيلاً التفكير خـــارج حـــدوده. هذا هو أنموذج من نوع الضرر الذي سبّبه السرد الكلاسيكيّ لعمليّة فهمنا لنصوص الفترة التالية للغزالي، وتلك النصوص العائدة إلى النهضة الأوروبيّة ذاتها.

ملاحظات الفصل الأول

(1) انظــر المقال الذي كتبته عن العلوم قبل الإسلام في كتاب الوجهات المتعددة للحــضارة الإسلامية، *The Different Aspects of Islamic Culture*، تحت إشــراف أحمــد يوسف الحسن وم. أحمد وأ. إسكندر، القسم الأول: العلوم الدقيقة، يونسكو، 2001، ص 27-49.

(2) لقد وصف فون غرونبوم بشكل سريع نظرية الاحتكاك هذه بالعبارات التالية: "إن النــــزعات الــتي كانت تتجذّر في أوائل نشأة الإسلام بلغت رشدها في الفتــرة اللاحقة تحت وطأة تأثير الاحتكاك العفوي الذي نتج عن طبيعة الموقع التاريخــي آنذاك وبالأخصّ الفتوحات الإسلامية التي شملت مناطق الحضارات الأكثر تقدّمًا كالمناطق الفارسية والسورية والمصرية"، *Islam: Essays in the Nature and Growth of a Cultural Tradition*، غــرينوود، 1981، ص 12 وما يلي. انظر إلى عبارات مشابهة في مقال كريستوفر طول في كتاب: *Islam und Abendland*، تحــت إشــراف أ. ميرسيه، فرانكفورت 1976، ص 31-57. وانظــر حــتى إلى كتابات المحدثين العربية كما جاء في كتاب مــصطفى لبيب عبد الغني، دراسات في تأريخ العلوم عند العرب، دار الثقافة، 2000، م 1، ص 43.

(3) في الواقــع، إن العصور البيزنطية التي تزامنت مع ظهور الإسلام والتالية له توًّا (حوالى قرن ونصف منذ 641 وحتى حوالى 780) غالبًا ما توصف في كتابات المختــصّين بالدراســات البيزنطية بأنها كانت العصور "التي لم تخلف أثرًا" أو "بعــصور الظــلام". انظــر مثلاً مقال ألكسندر جونــز "Later Greek and Byzantine Astronomy" في كتاب، *Astronomy Before the Telescope*، تحــت إشــراف ك. والكر، 1996، ص 104 حيث يقول: "إن ما نعرفه عن القــرن والنصف في ما بين ولاية هرقليوس وبداية القرن التاسع هو أثر يكاد لا يذكــر مــن الكتابات الفلكية". وانظر أيضًا ما قاله ووران تردغولد في مقاله "الــصراع من أجل البقاء 641-780" في كتاب *The Oxford History of Byzantium*، تحت إشراف س. مانغو، أكسفورد، 2002. ويذهب البعض إلى الوراء بقرن أو اثنين ليشمل القرنين السادس والسابع مع "عصور الظلام"، كما قــال مؤخّرًا تيموثي غريغوري في كتاب، *History of Byzantium*، 2005. أمّا العصور اللاحقة التي توصف بعصور الأكثر تنويرًا كمثل القرن التاسع فإنها لا تزال موضوع حلقات دراسية كمثل "بيزنطة في القرن التاسع: حيّة أم ميتة" (*Byzantium in the Ninth Century: Dead or Alive*) تحــت إشراف ل. بروبيكــر 1998. وانظر أيضًا كتابات عرفان شهيد، "الإسلام وبيزنطة خلال

القــرن التاسع: الحوار بين بغداد والقسطنطينية"، في كتاب (*Cultural Contacts in Building a Universal Civilization: Islamic Contribution*) تحت إشراف أكمل الدين إحسانوغلو، إسطنبول، 2005. أمّا بالنسبة إلى الإمبراطورية الـساسانية في إيران فإنّا لا نعرف الكثير عمّا كان يكتب هناك في هذه الفترة. ومهمــا كانت العلوم التي انتشرت هناك **فإنّها** ترجمت لاحقًا إلى العربية خلال القرن الثامن وأوائل التاسع ولكن لتهزم بسرعة أمام العلوم الوافدة من اليونانية الــتي حلّــت محلــها كليًّا. أمّا الكتب القليلة التي اشتهرت من الفترة السابقة للإســلام ككتابــي *الزيج الشاهي وزيج الشهريار* اللذين لم يصلانا ولكن مرّ ذكرهما فقط عبر القرون اللاحقة، والكتابات المشابهة لكتاب كليلة ودمنة التي قــام بترجمتها **ابن المقفع** فإنّها جميعًا لم تكن تختلف كثيرًا عمّا كان يكتب في بيــزنطة مــن الكتابات الابتدائية في علم الفلك وغيره أو الكتابات السريانية المماثلة التي كانت شائعة أيضًا.

(4) بالتأكــيد يستطيع المرء أن يشير إلى أعمال **بروكلوس** (حوالى منتصف القرن الخامس) مثلاً، وخاصّة إلى كتابه *Hypotyposis*، أو إلى أعمال اللاحقين من أمــثال **أمونــيوس** (مــن منتــصف القــرن الخامس إلى منتصف السادس) و**فــيلوبونوس** (في أوائــل القرن السادس) وحتى إلى **أوليمبيادورس** (منتصف القــرن السادس)، ولكن هذه الأعمال كانت ابتدائية صرفة أو كانت تنصرف إلى علم التنجيم عوضًا عن علم الفلك. وحتى عندما نظر ألكسندر جونــز إلى أعمــال **لــيون الرياضي** فإنّه استخلص أنّها "كانت مشكوكًا فيها من حيث مقدرة ليو على تفسير الكتب الأكثر تقنية لأن أعماله المتبقية ضئيلة جدًّا ولا توحي بالاحترام". ألكسندر جونــز "Later Greek and Byzantine Astronomy" في كتاب، *Astronomy before the Telescope*، تحت إشراف ك. والكر، 1996، ص 104.

(5) للمــزيد مــن المعلومات عن رسالة **حنين** التي يروي فيها رحلاته للبحث عن كــتب **جاليــنوس**، انظــر كوتهلف برغشتراسّر، *حنين بن إسحق وترجمات جالينوس السريانية العربية* (*Hunain Ibn Ishāq, Über die Syrischen und Arabischen Galenübersetzung*) ليبزيغ، 1925.

(6) هناك العديد من الأمثلة عن نظرية الجيوب هذه. فأي مصدر لدراسة استمرار الهلينية في مدن رئيسية مثل **الإسكندرية، أنطاكية، الرها، حرّان، جنديشابور**، وغيرها. يكون مثلاً جيدًا لذلك. هناك مثال على ذلك يتضمنه المقال الحديث العهــد جــدّا بقلم ل. أ. غودمان، "ترجمة النصوص اليونانية إلى العربية" في كتاب (*Cambrige History of Arabic Literature: Religion Learning*

and Science in the Abbasid Period) كيمبريدج، 1990. أمّا في الكتابات الحديثة فإنّا نجد أحيانًا أنّ هذه الجيوب تعطى أهمية أكبر عندما يشار إليها على أنّها كانت "مدارس". انظر مثلاً رشيد الجميلي، *حركة الترجمة في المشرق الإسلامي في القرنين الثالث والرابع للهجرة*، الكتاب، طرابلس، 1982، ص 178 وما يلي. وبالرغم من سيّئات هذه النظرية يجب إعطاؤها بعض الحق أحيانًا، ولكن بعد إضافة تحذير يسمح بالتنبيه إلى أنّه رغم استمرارية بعض الظواهر الثقافية كالدين والفن والموسيقى التي يكون كلّها أو بعضها قد استمر في هذه الجيوب إلاّ أنّ العلوم والفلسفة الأكثر تقدمًا وتعقيدًا كانت دائمًا تتطلب نقاشًا واسعًا ومشجعًا في مجتمع سمح ومنفتح لتنمو في رحابه. فالظروف التي كانت تعيشها الإمبراطورية البيزنطية، حتى في أفضل أيامها خلال القرن التاسع عندما كانت على الاتصال بالحضارة الإسلاميّة الأكثر تقدّمًا آنذاك، يمكن وصفها من خلال سيرة **ليون/ليو الفيلسوف/الرياضي** التي أوردها بلباقة تامّة بول ليمرل في كتابه النزعة الإنسانية الأولى في بيزنطة (*Le Premier Humanisme Byzantin*)، 1971، حيث ينبئنا (ص 184 وما يلي) أنّ **ليون** كان يستطيع أن يدرس فقط بعض العلوم اللغوية والشعريّة في العاصمة إسطنبول. أمّا بالنسبة إلى مداخل العلوم الأخرى فكان عليه أن يرحل إلى مدن نائية ليدرس مبادئ هذه العلوم على أيدي عدّة أساتذة، الواحد تلو الآخر. وتتابع السيرة لتحدّث عن الجهود الصعبة التي كان على **ليون** أن يبذلها من أجل الحصول على هذه العلوم، فقط ليُهاجَم بشدّة من قبل تلميذه **قسطنطين الصقلّي** الذي يقول عنه: "إنّه كان يدرّس جميع هذه العلوم المدنّسة التي كان الأوائل يتفاخرون بها ولذلك خسر نفسه في خضم بحر من عدم التقوى".

(7) من أجل الرجوع إلى فصل ممتاز يتناول "النزعة الإنسانية البيزنطية الأولى" التي استعادت إحياء الاهتمام بالمخطوطات اليونانية القديمة وإعادة كتابتها على نطاق واسع بالخط المصغّر خلال القرن التاسع خصّيصًا للاتّجار بها مع بغداد، انظر كتاب ديمتري غوطاس، *الفكر اليوناني الثقافة العربية* (*Greek Thought Arabic Culture*)، 1998، ص 175-186.

(8) في الواقع يقول ألكسندر جونز (في مقاله "الفلك اليوناني المتأخر والبيزنطي"، ص 105) عن هذه المخطوطات: "أمّا ضآلة التصحيحات من قبَل النسّاخ ومالكي [المخطوطات] يشير إلى أنّه على الرغم من روعتها فإنّ هذه المَخطوطات كانت معدّة للعرض وليست للدراسة. فالكتابات الأصيلة من القرنين التاسع والعاشر، سواء أكان ذلك على هوامش هذه الكتب المتأخرة أو في النسخ اللاحقة، كانت ضئيلة ونادرة. يمكن الاستخلاص من ذلك أنّه كان هناك قلّة،

باســتثناء المنجمين، من الذين كانوا يهتمون بعلم الفلك والذين كان بحوزتهم مخطــوطات أكثــر عرضة للتلف من تلك التي وصلتنا عبر الورّاقين وجامعي المخطــوطات والتي يُستدل على وجودها عبر حساب طالع [هنا أو هناك] أو عبر حكاية طريفة".

(9) انظــر لفــظ "كوسمولوجــيا" في قامــوس أكــسفورد للدراسات البيزنطية (*Oxford Dictionary of Byzantium*) 1991، ص 537، حيث تصنّف آراء **كــوسماس** هــذا علــى أنّها كانت تمثل آراء مدرسة أنطاكية، أحد الجيوب المزعومة لنقل المعارف الهلّينيّة إلى العالم الإسلامي.

(10) انظــر ج. صــليبا، "بولس الإسكندري في السريانية والعربية" مجلة *بيزنطيون*، م 65، 1995، ص 440-454.

(11) روايــة **الفارابــي** ما زالت محفوظة في كتاب **ابن أبــي أصيبعة**، *عيون الأنباء في طــبقات الأطباء*، نسخة موللر، كونيكسبيرغ، 1884، م 2، ص 134 وما يلي.

(12) مــاكس مايرهوف، "من الإسكندرية إلى بغداد" (“Von Alexandria nach Bagdad: Ein Beitrag zur Geschichte des philosophischen und medizinischen Unterrichts deb Aaraben,” *Sitzungberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften* , Philologisch-historische Klasse) 1930، ص 389-429.

(13) بــول ليمرل، *النــزعة الإنسانية البيزنطية الأولى* (Paul Lemerle, *Le Premier Humanisme Byzantin: Notes et remarques sur enseignement et culture à Byzance des origins au Xe siècle*) 1971، ص 25.

(14) انظر إلى المقال المفصل في ملحق الموسوعة الإيرانية (*Encyclopedia Iranica*) عن بــولس الفارسي وأعماله، المتوفرة الآن على المشباك العالمي (www.iranica.com). ولتفصيل أوسع وللرجوع إلى استشهادات من الأدبيات المعنية انظر أيضًا مقال ديمتري غوطاس، "بولس الفارسي وتصنيف أجزاء فلسفة أرسطو: محطة رئيسية بين الاسكندرية وبغداد" (“Paul the Persian on the Classifications of the Parts of Aristotle’s Philosophy: A Milestone between Alexandria and Baghdad”)، مجلة الإسلام (*Der Islam*)، م 60، 1983، 231-267، وخاصّــة الهــامش الــوارد في الصفحة 239 الذي يتناول هوية **بولس** هذا، والخلاصة أنّه هو الذي سطّر على ما يبدو "المقدمة السريانية للمنطق". الهامش التالي لذلك والهامش الوارد في الصفحة 244 يشيران إلى "أنّ المقدمة إلى المنطق كانت قد كتبت أصلاً باللغة البهلوية". فإذا كان الهامش الأخير صحيحًا، وهو

على الأرجح كذلك، فذلك يعني أنّ اللغة السريانية قامت في هذه الحالة بدور الوسـيط بين اللغة البهلوية والعربية عوضًا عن اليونانية والعربية. هذا لا يغيّر شيئًا في طبيعة محتويات الرسالة الابتدائية إذا ما قورنت بالمصادر الكلاسيكية.

(15) انظر صليبا، بولس الإسكندري.

(16) فرنسوا نو، "رسالة **سويروس سبوخت** في الأسطرلاب المسطح، منشورة للمرة الأولى حسب إحدى مخطوطات برلين" (Le traité de l'astrolabe plan de Sévère Sébokht, publié pour la première fois d'aprés un Ms de Berlin) المجلــة الآسيوية، (*Journal Asiatique*)، م 13، 1899، ص 283-303.

(17) للرجوع إلى أعماله الفلكية التي تمتّ بصلة إلى العلوم الشائعة في البابلية القديمة عوضًـا عـن العلوم اليونانية الأكثر تطوّرًا، انظر مقال ف. ريسل: "رسائل جورجيوس أسقف العرب الفلكية" (Die Astronomischen Briefe Georgs des Araberbischofs) في مجلــة (*Zeutschrift für Assyriologie und verwundte Gebiete*)، م 8، 1893، ص 1-55؛ وانظر أيضًا نويغبور، *تاريخ علـم الفلـك الرياضـي القديم* (*A History of Ancient Mathematical Astronomy [HAMA]*)، 1975، ص 597، 707، 720.

(18) انظر فرنسوا نو، "أقدم ذكر في المشرق للأرقام الهندية" (La plus ancienne mention orientale des chiffres indiens) في مجلة (*Journal Asiatique*)، م 16، 1910، ص 225-227.

(19) المصدر السابق.

(20) انظر غودمان "الترجمة"، ص 478.

(21) راجع رواية محمد دياب الإتليدي، *إعلام الناس بما وقع للبرامكة مع بني العباس*، بيروت، 1990، ص 244 وما يلي.

(22) غوطاس، *الفكر اليوناني الثقافة العربية*، ص 36-41.

(23) انظــر النديم *الفهرست*، ص 393. وفي ما يلي فإن الإشارات إلى هذا الكتاب ستكون إلى النـسخة التي قام بتحقيقها **يوسف علي طويل**، بيروت 1996، وسوف يشار إليها بعبارة فهرست فقط.

(24) انظر إلى التحليل المقتضب لهذا الزيج والإشارة إلى المراجع الأخرى التي تتكلم عــن قيمته التاريخية في مقال أ. س. كنيدي، *مسح الجداول الفلكية الإسلامية* (Survey of Islamic Astronomical Tables)، في مجلــة (*Transactions of the American Philosophical Society*)، السلسلة الجديدة 46، رقم 2، 1956، ص 129 ومـا يلي. وانظر أيضًا دايفيد بينغري، "التأثير اليوناني على

علـــم الفلك الإسلامي الرياضي المبكّر" (The Greek Influence on Early Islamic Mathematical Astronomy) في مجلة الجمعية الاستشراقية الأميركية (*American Oriental Society*)، م 93، 1973، ص 32-43.

(25) انظـــر كارلو ناللينو، علم الفلك: تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، روما 1911، ص 193-196.

(26) فهـــو متوافـــر الآن بالنص العربـــي مع ترجمة إنكليزية وزيادة فقرات مبعثرة يونانية في (D. Pingree, *Dorotheus Sidonius Carmen Astrologicum*)، 1976.

(27) تم تشريح هذه الرواية تشريحًا مشبعًا بأناقة تامّة على يد ديمتري غوطاس، *الفكر الـــيوناني*، ص 75-105، خاصّة ص 97 وما يلي. أمّا هنا فقد استخدم النص العربـــي للرواية كما ورد في كتاب الفهرست، ص 397 وما يلي.

(28) لمـــراجعة هـــاتين العبارتين "المعتزلة" و"المحنة" راجع موسوعة الإسلام، الطبعة الثانية والتي سنشير إليها لاحقًا بإشارة *EI2*.

(29) *EI2*، م 1، ص 272 وما يلي.

(30) هـــناك ملاحظة على أول صفحة لإحدى ترجمات *المجسطي* العربية، المحفوظة حالـــيًا في مكتبة ليدن، شرقي 680، مفادها: "هذا كتاب أمر بتفسيره الإمام عبد الله المأمون أمير المؤمنين".

(31) انظر مثلاً جغرافيا أبـــي الفداء (*Géographie d'Aboulféda*, ed. M. Reinaud) وهو كتاب أبـــي الفداء، *تقويم البلدان*، باريس، 1840، ص 14.

(32) للمـــزيد من المعلومات عن حالة المخطوطات في القسطنطينية في ذلك الزمن، ومستوى العلوم في تلك المدينة، انظر غوطاس، *الفكر اليوناني*، ص 175-186 وراجع الرواية العائدة إلى **ليون** الرياضي المذكورة سابقًا.

(33) انظـــر مثلاً الروايات عن أولياء نعمة **بني موسى** في عهد المتوكل كما وردت في الرســـالة الـــتي قام بنشرها برغستراسسر لحنين، المترجم الرئيسي في تلك الفتـــرة، والـــروايات الأخـــرى عن تعهدهم ببناء قنوات قاموا بتلزيمها أحيانًا إلى أحـــد المقـــربين إليهم **كأحمد بن كثير الفرغاني** (المتوفّى بعد عام 861). روايـــة هذا المشروع الفاشل وإنقاذ **بني موسى** على يد **سند بن علي** (المتوفّى 864) وردت في كـــتاب ابـــن أبـــــي أصيبعة، *عيون الأنباء*، م 1، ص 207 وما يلي.

(34) انظر مثلاً أعمال العالم الموسوعي أبي الريحان البيروني، *الآثار الباقية عن القرون الخالية*، (*Chronology of Ancient Nations*)، تحقيق أ. زاخو، ص 263.

(35) للمـــزيد مـــن المعلـــومات عـــن هؤلاء المنجمين الذين تمكنوا من استملاك

(appropriate) العلوم الهندية أيام الخليفة المنصور، انظر ناللينو، ص 141–215.

(36) للمزيد من المعلومات عن المقاطع المتبقية من أعمال هذين الفلكيين انظر دايفيد بينغري، "مقتطفات من أعمال الفزاري" (The Fragments of the Works of al-Fazzārī) في مجلـــة (*Journal of Near Eastern Studies*)، م 29، 1970، ص 103–123، وبينغـــري، "مقتطفات من أعمال يعقوب ين طارق" (The Fragments of the Work of Ya'qūb ibn Tāriq) في مجلـــة (*Journal of Near Eastern Studies*)، م 26، 1968، ص 97–125.

(37) انظر النديم، *فهرست*، ص 437.

(38) *فهرست*، ص 400.

(39) بالنـــسبة إلى الرواية عن ترجمة *المجسطي* أيام خالد البرمكي، انظر، *الفهرست*، ص 430. أمّـــا بالنـــسبة إلى الرواية الأقل مصداقية عن دور المنصور في ترجمة *المجسطي* فإنها وردت في عدة مصادر، منها كتاب *مروج الذهب* للمسعودي، (*Les Prairies d'Or*, ed. C. Barbier de Meynard)، بـاريس 1874، م 8، ص 291.

(40) انظـــر تحقيق وترجمة هذا الكتاب التي قام بها فريدريك روزن، *جبر الخوارزمي* (Frederic Rosen, *The Algebra of Mohammed ben Musa*)، لـــندن 1831، وانظـــر أيـــضًا رشـــدي راشد، "فكرة الجبر عند الخوارزمي" في مجلة (*Fundamenta Scientiae*)، م 4، 1983، ص 87–100.

(41) للاطّـــلاع على رأي مشابه، انظر كارل بوير، تاريخ الرياضيات (*A History of Mathematics*)، 1968، أعيد طبعه 1985، ص 252.

(42) انظر فؤاد سيزكين، (*Geschichte des Arabischen Schrifttums*)، ليدن، م VI، 1978، ص 182.

(43) رشـــدي راشـــد، صناعة الجبر عند **ديوفانتوس**، حيث تم نشر النص العربـــي أولاً في القاهرة عام 1975، ثم أعيد نشره وترجمته إلى الفرنسية في باريس عام 1984. انظـــر أيضًا رشدي راشد، "مشاكل نقل النصوص العلمية والفلسفية اليونانـــية إلى العربية: مثالي الرياضيات والمناظر" في مجلة (*History of Science*)، م 27، 1989، ص 199–209، ثم أعـــيد طباعته في كتاب رشدي راشد، *المناظر والرياضيات* (*Optique et mathématique*)، 1992، خاصّة ص 203 وما يلي.

(44) للمـــزيد عـــن هـــذا الإسقاط الرياضي بالتحديد راجع أ. س. كنيدي و ب. كونيـــتش ور. ب. لـــورتش، *الأســـطرلاب المبطخ في علم الفلك العربـــي* (*The Melon-Shaped Astrolabe in Arabic Astronomy*)، ســـتوتغرت 1999. وللاطّـــلاع علـــى كتاباته عن علم حساب المثلثات وعلم الفلك مع

مراجع إضافية على سيرته، انظر ماري - تيريز ديبارنو، "زيج حبش الحاسب: مسح لمخطوط إسطنبول ياني جامع 2/784، في كتاب/مجلة (*From Deferent to Equant: Annals of the New York Academy of Sciences*)، م 500، عـــام 1987، ص 35-69. بالنسبة إلى تطور علم حساب المثلثات انظر أ.س. كنـــيدي، "مـــسح الجداول الفلكية الإسلامية"، ص 151 وما يلي. وللدراسة الأكثر تفصيلاً لإسقاطات حبش الرياضية وأثرها على الأجيال اللاحقة، انظر دايفيد كينغ، *الخرائط العالمية لإيجاد القبلة والمسافة إلى مكة [المكرمة]: التجديد والتقلـــيد في العلوم الإسلامية* (*World Maps for Finding the Direction and Distance to Mecca: Innovation and Tradition in Islamic Science*)، ليدن، 1999.

(45) أ. س. ســـعيدان، *حساب الإقليدسي* (*The Arithmetic of Uqlīdisī*)، بوسطن، 1978، ص 343.

(46) لإعطائه قسطه من الحق يجب العودة إلى رشدي راشد، "مشاكل نقل النصوص العلمية والفلسفية اليونانية إلى العربية" حيث يتحدث عن وجود ترجمات سابقة للعـــصر العباسي، ولكنه يصنّف هذه الترجمات على أنّها كانت أعمالاً فردية، ليـــتابع ويقـــول إنّ حركة الترجمة كان عليها أن تنتظر المرحلة الثانية "الفائقة الأهمية... عندما أصبحت الترجمة جزءًا من نشاط أوسع يمكن تسميته بالاسم المـــثير للتفكير "الإرساء المؤسساتي للعلوم""، ص 200. وللأسف يعود راشد ليفـــسر حـــركة الترجمة في أوائل العصر العباسي على أنّها كانت تعتمد على رغبات الخلفاء وعلى كثرة العلماء دون أن يشرح كيف نشأت هذه الرغبات وكـــيف وُجد هؤلاء العلماء. أمّا عبد الحميد صبرة، فهو الآخر يميل إلى تفسير مماثـــل في مقَاله المثير للتفكير "الاستملاك" حيث يجب إعطاؤه هو أيضًا حقه حـــين يـــتحدث في هذا المقال عن عملية "استملاك" عوضًا عن "احتكاك" أو التعـــرض إلى "جيوب"، وعندما يقول بأنّ الحضارة الإسلامية كانت هي التي سعت وراء النصوص اليونانية القديمة و لم تقتنع بما كان متوفّرًا لديها في بيزنطة آنذاك.

(47) بطلميوس، *المجسطي*، المقالة الأولى، الفصل الخامس عشر، وفي ترجمة ج. تومر، *Ptolemy's Almagest*، نيويورك 1984، ص 72.

(48) انظر *التاريخ المقتضب للعلوم في الهند* (*A Concise History of Science in India*)، تحت إشراف د. بوزه، س. سن، وب. سوبّاراياپّا، نيو دلهي، 1971، ص 107.

(49) انظـــر كنيدي، مسح، ص 145، للمقدار 23؛ 33 درجة [أي ثلاث وعشرين

درجة وثلاث وثلاثين دقيقة] في *الزيج الممتحن*، وص 151، 153، و154، للمقدار 23؛ 35 درجة في أعمال كل من حبش [المعاصر] والبتاني من القرن التالي.

(50) للمقدار 66/1 سنة [أي درجة كل 66 سنة] أو 70/1 سنة انظر كنيدي، مسح، ص 146. وانظر إلى جدول المقادير الأخرى المجموعة في المصدر نفسه، ص 150 وما يلي.

(51) للمزيد عن النقد الذي أثاره محمد بن موسى انظر ج. صليبا، "النقد العربي المبكر للكوسمولوجيا البطلمية: نص من القرن التاسع حول حركة الأكر السماوية" في مجلة (*Journal for the History of Astronomy*)، م 25، عام 1994، ص 115–141. وبالنسبة إلى النقد الذي أثاره الإخوة الثلاثة أو من كان يدور في دائرتهم حول أساليب الرصد انظر إلى مقال نويغبور "ثابت بن قرة حول "السنة الشمسية" و"حركة الفلك الثامن""، الذي يشتمل على ترجمة وشرح، في مجلة (*Proceedings of the American Philosophical Society*)، م 106، عام 1962، ص 264–299. وانظر أيضًا كتاب ريجيس مورلون، أعمال ثابت بن قرة الفلكية (*Thābit Ibn Qurra: Oeuvres d'Astronomie*)، باريس 1987، ص xlvi-lxxv، 26–67، 189–215.

(52) انظر نويغبور، "ثابت"، مورلون، *ثابت*، وصليبا، "النقد العربي المبكر".

(53) كتاب الجزري الرئيس هو *الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل*، الذي ترجمه أولاً دونالد هيل تحت عنوان (*The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices*)، دوردرشت، 1974 وقام بعد ذلك أحمد يوسف الحسن بتحقيقه تحت العنوان العربي الكامل، الذي نشر في حلب سنة 1979. انظر أيضًا مراجعتي وتقييمي لحقل علم الحيل تحت عنوان "مكانة الحيل في الحضارة الإسلامية الوسيطة" (The Function of Mechanical Devices in Medieval Islamic Society) في مجلة (*Annals of the New York Academy of Sciences*)، م 441، عام 1985، ص 141–151. وانظر أيضًا ما قاله أحمد يوسف الحسن ودونالد هيل في كتابهم التكنولوجيا الإسلامية: التاريخ الموضّح، يونسكو، 1986.

(54) موسوعة الإسلام، *EI2*، م 1، ص 98.

(55) للمزيد عن أعمال هذا الفلكي انظر التحقيق والإشارات إلى أعماله في كتاب جورج صليبا، *أعمال مؤيد الدين العرضي الفلكية: كتاب الهيئة*، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت 1990، 1995، والطبعة الثالثة المنقحة عام 2001. انظر أيضًا بعض الإشارات إلى أعماله وأعمال الفلكيين الآخرين في كتاب

جورج صليبا، تاريخ علم الفلك العربي: نظريات حركات الكواكب خلال عصر الإسلام الذهبي (*A History of Arabic Astronomy: Planetary Theories During the Golden Age of Islam*)، نيويورك، 1994.

(56) كتاب الطوسي الرئيسي، *التذكرة في علم الهيئة*، أصبح الآن محققًا مع ترجمة إنكليزية وشروح في كتاب جميل رجب (*Nasīr al-Dīn al-Tūsī's Memoir on Astronomy*)، نيويورك 1993.

(57) الإنتاج الخصب الذي أثمره هذا الفلكي واضح جدًّا، حيث نرى أن كتبه الثلاثة الرئيسيّة في علم الفلك، يبلغ كل منها أكثر من 200 ورقة في مختلف نسخ المخطوطات التي وصلتنا. وقد تكون خصابة هذا الإنتاج عينها هي التي جعلت التحقيق العلمي لهذه الأعمال ونشرها أمرين في غاية الصعوبة. غير أنّنا نعرف عددًا كافيًا من أفكاره الإبداعية التي استلّت من أعماله الضخمة ونشرت في عدة أماكن. انظر مثلاً أ. س. كنيدي، "نظريات حركات الكواكب من القرون الوسطى المتأخرة" في مجلة (*Isis*)، م 57، عام 1966، ص 365-378، وخاصّة ص 371-377، وجورج صليبا، "المصدر الأصلي لهيئة قطب الدين الشيرازي للكواكب العليا" في مجلة (*Journal for the History of Arabic Science*)، م 3، عام 1979، ص 3-18. ولزيادة المعلومات عن هذا الفلكي انظر أيضًا قاموس السير العلمية (*Dictionary of Scientific Biography*)، م 11، نيويورك 1975، ص 247-253.

(58) مع أنّنا نعرف الكثير نسبيًا عن أعمال هذا الفلكي فإنّ عمله الأهم *كتاب نهاية السول في تصحيح الأصول* قد تم تحقيقه للتو من قِبَل كاتب هذه السطور وهو ينتظر الآن دوره للنشر. أمّا ما نشر حتى الآن عن أعماله كان بمثابة وصف لهذه الأعمال وقد تم جمعها من قِبَل أ. س. كنيدي وعماد غانم في كتيّب عن *حياة وأعمال ابن الشاطر*، حلب، 1976. أضف إلى ذلك ج. صليبا، "النظريات والرصد في علم الفلك الإسلامي: أعمال ابن الشاطر الدمشقي (1375)" في مجلة (*Journal for the History of Astronomy*)، م 18، عام 1987، ص 35-43، وقاموس السير العلمية (*Dictionary of Scientific Biography*)، م 12، 1975، ص 357-364.

(59) أحد أعمال هذا الفلكي المهمة قام بنشرها كاتب هذه السطور في مقال "إصلاح القوشجي للهيئة البطلمية لكوكب عطارد" الذي نشر مع النص العربي والترجمة الإنكليزية في مجلة (*Arabic Sciences and Philosophy*)، م 3، عام 1993، ص 161-203.

(60) خصابة إنتاج هذا الفلكي الفذّ تشبه إلى حد كبير خصابة إنتاج قطب الدين

الـــشيرازي، ومثل الشيرازي يبقى الكثير من أعماله غير منشور. لذلك قمت بنـــشر سلـــسلة من المقالات حول أعماله كمحاولة متواضعة للتعريف ببعض أفكــاره على الأقل. المقالات الأكثر أهمية هي التالية: ج. صليبا، "نقد الفلك البطلمـــي في القـــرن الـــسادس عـــشر: أعمال شمس الدين الخفري" في مجلة (*Journal for the History of Astronomy*)، م 25، عام 1994، ص 15-38؛ صـــليبا، "إعـــادة صـــياغة الرياضيات في القرن السادس عشر من خلال نقد الفلك البطلمي" في كتاب (*Perspectives arabes et médiévales sur la tradition scientifique philosophique grecque, Actes du Colloque de la SIHSPAI*) تحـــت إشـــراف أحمد حسناوي، جمال العمراني، ومارون عـــوّاد، لـــوفان - باريس، 1997، ص 105-122؛ صليبا، "منتهى التحدي للفلـــك اليوناني: حل ما لا ينحلّ لشمس الدين الخفري (1550)، في كتاب (*Sic Itur Ad Astra: Studien zur Geschichte der Mathematik und Naturwissenschaften, Festschrift für den Arabisten Paul Kunitzsch zum 70. Geburstag*)، 2000، ص 490-505.

(61) قاموس السير العلمية (*Dictionary of Scientific Biography*)، م 7، 1973، ص 212-219.

(62) انظر كتاب *الجامع لمفردات الأدوية والأغذية*، بولاق، 1874.

(63) وبالرغم من أن أعمال هذا الطبيب لم تحظَ بعد بالدراسة الكافية، غير أنّه يمكن جمع الكثير من المعلومات عنه من السيرة التي خصّصت له في قاموس السير العلمية (*Dictionary of Scientific Biography*)، م 9، 1974، ص 602-606.

(64) نويغبور، "دراسات في المفردات الفلكية البيزنطية" في (*Transactions of the American Philosophical Society*)، السلـــسلة الجديدة 50، عام 1960، ص 1-45.

(65) دايفيد بينغري، *أعمال غريغوري كيونيادس الفلكية* (*The Astronomical Works of Gregory Chioniades*)، أمستردام 1985؛ بينغري، "غريغوري كيونيادس وعلم الفلك الباليولوجي (Paleologan)، في مجلة، (*Dumbarton Oaks Papers*)"، م 18، عام 1964، ص 133-160.

(66) أ. تـــيهون، "علم الفلك البيزنطي (بين القرنين الخامس والخامس عشر)"، في مجلة (*Byzantion*)، م 51، عام 1981، ص 603-624، ومقالاتها الأخرى المجموعة الآن في كتاب أ. تيهون، *دراسات في الفلك البيزنطي*، *Études d'astronomie byzantine*، لندن، 1994.

(67) ماريـــا مفـــرودي، كتاب بيزنطي في تعبير الرؤيا (*A Byzantine Book on*

Dream Interpretation: The Oneirocriticon of Achmet and its Arabic Sources)، ليدن، 2002.

(68) نظـــرًا للتكاليف الباهظة التي يتطلبها نشر رسوم ومنمنمات ضمن ذلك المقال قررت بعدها نشره على المشباك العالمي (World Wide Web) حيث أضفت إلـــيه بعـــض الإحـــالات إلى المخطوطات التي تشتمل على تعليقات بوستيل وغيرها.

(69) باريس 1893.

(70) المصدر السابق، ص 338.

(71) المصدر السابق.

(72) باريس، 1899.

(73) المصدر السابق، ص 32 للترجمة، 36 للنص السرياني.

(74) المصدر السابق، ص 42 للترجمة، 47 للنص السرياني.

(75) تحقيق عبد الحميد صبرة ونبيل شهابـــي، القاهرة 1971.

(76) انظر مادة "ابن النفيس" في قاموس السير العلمية *Dictionary of Scientific Biography*.

(77) تحقيق مهدي محقق، طهران 1993.

الفصل الثاني

التراث العلميّ الإسلاميّ:
مسألة البدايات II

السرد البديل

عُـــرض النقد المفصّل للسرد الكلاسيكي في الفصل السابق بهدف تحرير المصادر التاريخيّة والعلميّة من الأحكام المسبقة. والآن بعدما رأينا عدم ملاءمة السرد الكلاسيكي، أظنّه حان الوقت لتركه بكليته لخدمة الـــسرد الـــبديل الذي يفسّر النصوص والوقائع التاريخيّة تفسيرًا أوضح بعـــض الـــشيء. في هـــذا الإطار، وعلى مرّ صفحات هذا الكتاب، سأعتمد على علم الفلك اعتمادًا أشمل، ليس لأنّه كان ملكة العلوم في معظم الثقافات فحسب، وإنما لأنّه بقي يشهد تطوّرًا بارزًا منذ ظهوره في بداية العصور الإسلاميّة حتّى القرن السادس عشر وما بعده. أعتقد أنّ الـــسرد الـــذي يمكن أن يفسّر تاريخ علم الفلك، يمكن أن تخضع فعاليّته للتقييم حين يُستخدَم أيضًا لتفسير تاريخ مجالات أخرى. وهكذا يستمرّ المرء بإعادة تقييم السرد البديل في ضوء أنّ المجالات الأخرى قد تنتج أدلة جديدة فتكرّر العمليّة ذاتها، حتّى نصل إلى يومٍ يمكننا فيه بناء ســـرد يـــساعدنا حقًّـــا في فهـــم الدور الأساسيّ للعلوم في الحضارة الإســـلاميّة. عـــندها فقط، يسعنا أن نربط بكلّ أمان وثقة دور العلوم الإسلاميّة بدور العلوم الأخرى في ثقافات أخرى.

إنّي مدرك أنّ ما نعرفه الآن عن المجالات العلميّة الإسلاميّة الفرديّة مـــا زال يمثّل نقطة في بحر واسع، وهكذا قد تعكس هذه النقطة صورة مشوّهة حين تمثّل البحر بأكمله. إلاّ أنّني أعتقد أنّنا نعلم ما يكفي، على الأقـــلّ في مجال علم الفلك، لنتمكّن من الاستفادة منه كنموذج يخوّلنا بناء سرد أكثر دقّة نسبة لموقع العلوم في الثقافة الإسلاميّة. وإنّني أتوجّه بدعوة إلى زملائي الذين يعملون في مجالات أخرى من الثقافة ذاتها، لا ســيّما تلك التي شهدت نموًّا مستمرًّا على مرّ القرون، من أجل تقييم هــذا الــسرد الجديد ومدى تناقضه مع الوقائع التي يمكنهم جمعها في المجــالات الخاصّـــة، ومن أجل البدء بحوار حول الأسلوب الأفضل في تفسير دور مختلف مظاهر العلوم الإسلاميّة. كما أنّي شديد الاعتقاد أنّه مـــن الصعب التكلّم عن علم إسلاميّ واحد يتحلّى بهذه الميزة أو تلك، لكـــن يمكن التحدّث عن مختلف المجالات الخاضعة لتطوّرات عدّة عبر الـــتاريخ الطـــويل الـــذي مرّت به الحضارة الإسلاميّة. وأظّن أنّ هذه الحكاية الأخيرة هي التي علينا أن نحاول تناولها بالتفصيل.

يجـــب أن يجري البحث عن جذور السرد البديل التي اقترحها هنا في المصادر التاريخيّة ذاتها، على الرغم من أنّ المرء لا يستطيع إيجاد عدّة مـــصادر مماثلـــة تقدم نظريات حول بدايات النشاطات العلميّة في حدٍّ ذاتهـــا. وجـــلّ ما وجدناه كان بعض المقاربات للموضوع في عدد من المـــصادر الـــتي يمكنـــنا أن نجمع منها مثل هذه المحاولات الأساسيّة في التـــنظير. هذه هي المصادر التي أودّ أن أثير حولها التساؤلات وأن ألقي علـــيها الـــضوء في هذا الإطار، بهدف إبقاء السياق التاريخيّ قريبًا قدر الإمكان من الأحداث التي نحاول تحليلها والاستفادة منها.

إنّ المنظّر الأهمّ خلال أوائل الفترة الإسلاميّة كان رجلاً سيرته ما زالت محاطة بالغموض، لكن أعماله بقيت في معظمها كاملة، وتحتوي

علـــى أجـــزاء، يبدو أنّها لم تقع تحت أنظار الطلاّب المعاصرين لتاريخ الفكـــر الإسلاميّ والمؤرّخين المعاصرين للعلوم الإسلاميّة أو لم يعيروها الاهـــتمام الكـــافي. الرجل الذي نتحدّث عنه هو **أبو الفرج محمّد بن أبـــي يعقوب إسحق النديم**، المعروف أيضًا **بالورّاق** أي بائع الورق والكـــتب. لا يكفي اسمه وحده لأنْ نجزم ما إذا كان أبو الفرج بنفسه هو الذي اكتسب لقب **النديم** (أي سمير أو نديم الخليفة)، أو أنّ اللقب كان قد نُسب قبلاً إلى والده **أبـــي يعقوب**. شخصيًا، أعتقد أنّ الخيار الأوّل هو الأصحّ لأنّنا لا نعرف شيئًا عن والده. وإضافة إلى ذلك، إنّ نمـــط الأعمـــال التي أنتجها **أبو الفرج** ومزج فيها تاريخ السرد الهزلي والجـــادّ، خوّله أن يكون مرافقًا أو نديمًا لأيّ خليفة. وقد أشار العديد مـــن المصادر إليه **بابن النديم** (أي ابن السمير – سمير الخليفة). ليست هـــناك أيّة معلومات حول تاريخَي ميلاده أو وفاته، لكن ما يهمّنا هنا هو كتابه البارز *الفهرست*، الذي أنجزه، حسب ما ذكر بنفسه، في العام 377 هجـــري أو ما يعادل 987–988 ميلادي[1]. حاول النديم في هذا الكتاب أن يفـــسّر التاريخ الفكريّ للحضارة الإسلاميّة حتى أيامه وعصره، وذلك عبر دراسة الإنتاج الفكريّ في كلّ المجالات الممكنة المعروفة آنذاك في أوائل فترة الإسلام، والتي وقعت بمتناوله هو، أو سبق أن سمع بها. يتألّف الكتاب مـــن عشر مقالات، خصصت كلّ منها لأحد المجالات الفكريّة المختلفة المعـــروفة آنذاك. وتتناول المقالة السابعة، التي تخصّنا مباشرة، موضوع العلـــوم القديمة أو حسب قوله: "*وتحتوي على أخبار الفلاسفة والعلوم القديمـــة والكـــتب المـــصنفة في ذلك*". وفي هذه المقالة بالأخصّ نجد التفسيرات التالية حول بدايات النشاط العلميّ في أوائل فترة الإسلام.

أقدّم هذه التفسيرات كتمهيد لمقدّمة السرد البديل، لأنّني أهدف إلى القـــول بـــأنّ هذا السرد البديل سبق واقترحه **النديم** بنفسه بشكل

أساسيّ وتقريبـــيّ. وحتّى الآن لم يتكبّد أحد عناء توسيعه أكثر ممّا هو عليه. لا يَعد هذا التمرين بتقديم فهم أفضل لأعمال **النديم** الخاصة كلها فحسب، لكن يمكنه أن يعطينا الأدوات، التي تساهم في فهم التطوّرات العلميّة التي لم يسردها إلاّ النديم وبعض كتّاب السير الذاتيّة الذين تبعوه لاحقًا خلال القرنين الحادي عشر والثالث عشر.

التفسير التاريخيّ لنشأة العلوم في أوائل العصور الإسلاميّة وفقًا للنديم

أتمنّى أن أمهّد لتفسير **النديم** بالملاحظة بأنّ المشكلات المتعلّقة ببدايات النشاط العلميّ في أوائل العصور الإسلاميّة التي تمّ تداولها في الفصل السابق، بالإضافة إلى النشأة البارزة للعلوم خلال هذه الفترة، لم تُخفَ على المفكّرين الأوائل الذين عاشوا خلال القرون الإسلامية الأولى. في الواقع، كانت هذه المواضيع موضع سجالات انتقاها كلّ من كان مهتمًّا بتفسير ظهور الإنتاج العلميّ في الحضارة الإسلاميّة. وكما هو معروف، إنّ مفهوم "العلوم القديمة" ذاته - كما هو مُمَيَّز عن "العلوم الإسلاميّة" - قد ابتُكر في ذلك الوقت أيضًا، ولا بد من أنــه قد أصبح على الفور الموضوع الأساسيّ للنقاشات التي تطرّق إليها مؤرّخو الفكر في أبكر وقت تشير إليه المصادر؛ إلاّ أنّ القرنين التاســع والعاشــر علــى وجــه خاصّ تميّزا بهذه النقاشات، لأنّ مصطلحات العلوم القديمة والعلوم الإسلاميّة، أو العلوم العقلية مقابل النقليّة كان لها معنًى خاصّ ومتميّز خلال تلك الفترة، كما سنرى لاحقًا.

تــناولت المــصادر العائدة إلى القرن التاسع، ولاحقًا العائدة إلى القرن العاشر، هذه الظواهر وقدّمت تفسيرات لها. إلاّ أنّ التفسير الأكثر

تعقــيدًا لنشأة العلوم في أوائل الحضارة الإسلاميّة، والدافع الكامن وراء ذلك، هو التفسير الذي أُعطي في "فهرست" **النديم**[2].

في هذا الجزء التمهيدي من المقالة السابعة لـــ"*فهرست*" **النديم**، وهـــي رسالة عن "العلوم القديمة" ونقلها إلى الحضارة الإسلاميّة، كما سبق وذكرنا، يحاول **النديم** عرض مختلف الآراء المعاصرة له والتي صبّت في هذا الموضوع. وهو يتصرّف هنا كمؤرّخ أفكار يحاول تفسير الوقائع التاريخيّة أكثر منه كمؤرّخ يقوم فقط بتسجيلها. ينظّم هذه التفسيرات، في إطار أسلوبه الذي يهدف إلى شدّ انتباه القارئ، على شكل قصص قصيرة (يسمّي كلاًّ منها حكاية)، وفي كلّ حالة، يعرض انتقال العلوم مـــن ثقافـــة إلى أخرى، كما لو كان يحاول أن يمهّد للأساس النظريّ لينشئ تفسيره الخاصّ لظاهرة انتقال العلوم بشكل عام. ومن دون ذكر ذلـــك صـــراحة، كان على الأرجح يأمل أن يستخدم هذه الحكايات المتعدّدة من أجل تفسير انتقال "العلوم القديمة" إلى اللغة العربيّة.

خُصّـــصت أوّل حكايتين لروايات العلماء أنفسهم، أي للعلماء الـــذين كانوا يكتسبون رزقهم من معرفتهم بالعلوم القديمة. ويبدو أنّ **النديم** تقصد ذلك ظنًّا منه أنّ هؤلاء العلماء المحترفين الذين اعتاشوا من معـــرفتهم بـــــ "العلوم القديمة"، كانوا ولا بد يعرفون تاريخ مهنتهم أفضل من أي شخص آخر. كان ذلك الزعم في حدِّ ذاته عقلانيًّا جدًّا. إلاّ أنّ النديم لا يعطي، لسوء الحظّ، أي مؤشّر بأنّه كان يعرف بانفتاح هذا الادّعاء على تحيّز المحترفين "لأحزابهم" المهنية الداخلية. وعلى الرغم مـــن ذلك يعتبر **النديم** أنّ هؤلاء العلماء يستحقّون الحصّة الكبرى من السرد التفسيري الذي يحكم تاريخ مجالات علومهم.

وبما أنّ هذا الجزء من النقاش يطال المظهر التفسيري لنشأة العلوم في الحـــضارة الإسلاميّة، على الأقلّ ضمن الحدود التي كان **النديم** معنيًّا

بهـــا، وبما أنّه أمر ضروريّ لنقاشنا، على الصعيدين النظريّ والتاريخيّ، ســـأتعرّض بالتالي لتفسير **النديم** بشيء من التفصيل حول هذه النقطة بالذات.

استوحى **النديم** حكايته الأولى من كتاب *النهمطان*، **لأبـــي سهل الفضل بن نوبخت** الذي أشار إليه هنا **بأبـــي سهل** فقط. لم يكن هذا الكتاب كاملاً، ويبدو أنّ أجزاءً منه فقط حفظها الزمن، كالجزء الذي ذكره **النديم** هنا[3]. وعلى الأرجح كان هذا المؤلف هو الشخص نفسه الـــذي كان يعمل كعالم للفلك في خدمة **هارون الرشيد**، وكان والده **نـــوبخت** هـــو الـــذي شارك في إقامة الطالع لمدينة بغداد خلال **عهد المنصور**، كما سبق ولاحظنا. ورغم أننا نعلم أنّ **نوبخت** الأب قد توفي في نهاية حكم **المنصور** في العام 775، فإننا لا نعرف كم عاش ابنه **أبو سهل**، إذا كان قد عاش، بعد **هارون الرشيد** الذي توفي عام 809. وفي أي حـــال إنّ ذكـــر **النديم** لرواية نصّ "النهمطان" جاء على الشكل التالي:

حكاية أبي سهل بن نوبخت[4] [طبق الأصل]

قـــد كثـــرت صنوف العلوم وأنواع الكتب؛ ووجوه المسائل والمآخذ التي اشتق منها، ما يدل عليه النجوم مما هو كائن من الأمور قبل ظهور أسبابها ومعرفة الـــناس بها، على ما وصف أهل بابل في كتبهم وتعلم أهل مصر منهم، وعمل به أهل الهند في بلادهم، على مثال ما كان عليه أوائل الخلق، قبل مقارفتهم المعاصي، وارتكـــابهم المساوي، ووقوعهم في لُجج الجهالة، إلى أن لبست عليهم عقولهم، وأضـــلت عنهم أحلامهم، فإن ذلك قد كان بلغ منهم، فيما ذكر في الكتب من أمـــورهم وأعمـــالهم، مبلغاً سفّه عقولهم وحير حلومهم، وأهلك عليهم دينهم، فصاروا حيارى ضلالا لا يعرفون شيئاً، فلم يزالوا على ذلك حيناً من الدهر حتى أيـــد من خلف من بعدهم، ونشأ من أعقابهم، وذرأ من أصلابهم بالتذكر لتلك

الأمـــور، والفطـــنة لها والمعرفة بها، والعلم للماضي من أحوال الدنيا في شأنها، وسياســـة أولهـــا، والمؤتلف من تدبير أوسطها، وعاقبة آخرها، وحال سكانها، ومواضع أفلاك سمائها وطرقها ودرجها ودقائقها ومنازلها، العلوي منها والسفلي، بمجاريها وجميع أنحائها، وذلك على عهد جم بن أونجهان(5) الملك فعرفت العلماء ذلك ووضعته في الكتب، وأوضحت ما وضعت منه، ووصفت مع وضعها ذلك، الدنـــيا وجلالتها، ومبتدأ أسبابها، وتأسيسها، ونجومها، وحال العقاقير والأدوية، والرقى، وغير ذلك، مما هو آلة للناس يصرفونها فيما هو موافق لأهوائهم من الخير والـــشر. فكانوا كذلك برهة وعصراً، حتى ملك الضحاك بن قي [من غير كلام أبـــــي سهل، قال: ده آك، معناه عشر آفات، فجعلته العرب الضحاك – رجعنا إلى كلام أبـــي سهل] – ابن قي، في حصة المشتري ونوبته وولايته وسلطانه، من تـــدبير الـــسنين بأرض السواد [أي بابل القديمة] بنى مدينة اشتق اسمها من اسم المـــشتري، فجمع فيها العلم والعلماء، وبنى بها اثني عشر قصراً على عدد بروج السماء، وسماها بأسمائها، وخزن كتب أهل العلم، وأسكنها العلماء...

[من غير كلام **أبـــي سهل**: بنى سبعة بيوت على عدد الكواكب السبعة. وجعل كل بيت منها إلى رجل فجعل بيت عطارد إلى هرمس وبيت المشتري إلى تينكلوس وبيت المريخ، إلى طينقروس.(6)]

هنا نعود إلى كلام **أبـــي سهل**:

فانقاد لهم الناس، وانقادوا لقولهم ودبروا أمورهم، لمعرفتهم بفضلهم عليهم في أنـــواع العلم، وحيل المنافع، إلى أن بعث نبـــي في ذلك الزمان، فإنهم أنكروا عند ظهوره، وما بلغهم من أمره، علمهم، واختلط عليهم كثير من رأيهم، فتشتت أمـــرهم واختلفت أهواؤهم وجماعتهم، فأم كل عالم منهم بلدة ليسكنها ويكون فـــيها ويترأس على أهلها. وكان فيهم عالم يقال له هرمس، وكان من أكملهم عقـــلاً وأصوبهم علماً وألطفهم نظراً، فسقط إلى ارض مصر، فملك أهلها وعمر أرضها وأصلح أحوال سكانها، وأظهر علمه فيها. وبقي جل ذلك وأكثره ببابل، إلى أن خرج الاسكندر ملك اليونانيين، غازياً ارض فارس، من مدينة للروم يقال لها مقودنية، عند الذي كان [ملك الفرس داريوس] من إنكاره الفدية التي لم تزل جاريـــة على أهل بابل ومملكة فارس، وقتله [أي الاسكندر الكبير] دارا بن دارا الملـــك، واســـتيلائه على ملكه، وهدمه المدائن وإخرابه المجادل المبنية بالشياطين

والجبابرة، وإهلاكه ما كان في صنوف البناء من أنواع العلم الذي كان منقوشاً، مكتوباً في صخور ذلك وخشبه بهدم ذلك واحراقه وتفريق مؤتلفه ونسخ ما كان مجموعا من ذلك في الدواوين والخزائن بمدينة إصطخر. وقلبه إلى اللسان الرومي والقبطي، ثم أحرق، بعد فراغه من نسخ حاجته منها، ما كان مكتوباً بالفارسية، وكتاب يقال له الكشتج واخذ ما كان يحتاج إليه من علم النجوم والطب والطبائع، فبعث بتلك الكتب وسائر ما أصاب من العلوم والأموال والخزائن والعلماء إلى بلاد مصر. وقد كانت تبقت أشياء بناحية الهند والصين، وكانت ملوك فارس نسختها على عهد نبيهم زرداشت، وجاماسب العالم، وأحرزتها هناك، لما كان نبيهم زرادشت، وجاماسب حذراهم من فعلة الاسكندر، وغلبته على بلادهم، وإهلاكه ما قدر عليه من كتبهم وعلمهم، وتحويله إياه عنهم إلى بلاده، فدرس عند ذلك العلم بالعراق وتمزق واختلف العلماء وقلت؛ وصار الناس أصحاب عصبية وفرقة، وصار لكل طائفة منهم ملك، فسموا ملوك الطوائف، واجتمع ملكُ الروم لملك واحد، بعد الذي كان فيهم من التفرق والاختلاط والتحارب قبل ملك الاسكندر، فصاروا بذلك يداً واحدة. ولم يزل ملك بابل منتشراً ضعيفاً فاسداً، ولم يزل أهله مقهورين مغلوبين لا يمنعون حريماً، ولا يدفعون ضيماً، إلى أن ملك اردشير بن بابك من نسل ساسان، فألف مختلفهم، وجمع متفرقهم، وقهر عدوهم، واستولى على بلادهم، واجتمع له أمرهم، وأذهب عصبيتهم واستقام له ملكهم، فبعث إلى بلاد الهند والصين في الكتب التي كانت قبلهم وإلى الروم. ونسخ ما كان سقط إليهم، وتتبع بقايا يسيرة بقيت بالعراق فجمع منها ما كان متفرقاً، وألف منها ما كان متبايناً. وفعل ذلك من بعده ابنه شابور، حتى نسخت تلك الكتب كلها بالفارسية، على ما كان هرمس البابلي الذي كان ملكاً على مصر، ودورثيوس السرياني، وفيدروس اليوناني من مدينة أثينس المذكورة بالعلم، وبطلميوس الاسكندراني، وفرماسب الهندي، فشرحوها وعلموها الناس على مثل ما كانوا اخذوا من جميع تلك الكتب التي كان أصلها من بابل.

ثم جمعها وألفها وعمل بها من بعدهما كسرى أنو شروان، لنيته كانت في العلم ومحبته، ولأهل كل زمان ودهر تجارب حادثة، وعلم مجدد لهم على قدر الكواكب والبروج، الذي هو ولي تدبير الزمان بأمر الله تعالى جده. انقضى كلام **أبي سهل**(7).

هـذه الحكايـة ليـست حقًّا سوى أنموذجٍ فعليٍّ من نماذج الأسـاطير. لكن من السهل كشف مقصدها وكشف السبب الذي دفـع **بأبـي سهل** لسردها أصلاً. فبالإضافة إلى اتّخاذ موقف من النـزاعات المحتملة بين الملوك والأنبياء، قام **أبو سهل** بالتشديد على مسألتين أساسيّتين: أولاً، قِدَم علم النجوم، أي التنجيم الذي اتّخذه مهـنة له، وثانيًا، تمنّى أن يربط جذور العلوم كافّة ببابل، ومن ثمّ بـبلاد فـارس التي حكمت بابل لفترات طويلة. وربّما قام بذلك للتباهي بجذوره الفارسيّة - وقد يكشف المرء هنا شيئًا من التفاخر العنـصري الذي كان جزءًا من حسّ الشعوبيّة آنذاك - أو بتمكّنه من مجاله، علم الفلك، أو بكليهما.

ولا يمـنع الحسّ الشعوبيّ الذي قد يكون ظاهرًا في تفسير **أبـي سـهل**، من محاولته تفسير ظاهرة ثقافيّة أخرى في الوقت عينه، وتأمين مكـان خاصّ للثقافة الفارسيّة التي ينتمي إليها. بعد أن استهلّ بنَسْب العلـوم إلى جذور بابليّة، تابع بالتهجّم على الإسكندر الأكبر، العدوّ التقلـيديّ لـبلاد فارس، لإحراقه العلوم الفارسيّة. هكذا استطاع **أبو سـهل** تفسير اختفاء هذه العلوم والحاجة إلى المطالبة بها لاحقًا خلال عـصر **شابور وخوسرو**. في هذا الإطار، كان **أبو سهل** على الأرجح مشاركًا أيضًا في التراث الأدبـي العام في عصره: التراث الممثّل أفضل تمثـيل، بعـد مرور عدّة سنوات، في أعمال **الجاحظ** (المتوفّى 869)، والذي كرّس كتابات خاصّة لفضائل مختلف الأمم. فيعتبر إلحاح **أبـي سـهل** علـى أنّ العلوم كلّها قد تمّت إعادتها إلى الفارسيّة خلال عهد **شابور وخوسرو**، محاولةً شفّافة لتمجيد الدور الفارسيّ في الحفاظ على العلوم وعمليّة انتقالها. لكنّنا لا نملك إلاّ رأيه في هذا الشأن، على الرغم من صحّة ما يقال بأنّ بعضًا من العلوم اليونانيّة والهنديّة، خاصّة الفلكيّة

الأساسيّة منها، تمّ نقله إلى الفارسيّة خلال تلك الفترة. إلاّ أنّ تعميم هذا التفسير ليشمل العلوم كافّة يجعل الحكاية تأخذ مسار الأسطورة.

وصحيح أيضًا أنّ الأساطير يمكن أن تتضمن شيئًا من الحقيقة. وقد يحتوي تفسير **أبي سهل** حقًّا، على بعض الوقائع غير المقصودة، التي لا أعتقد أنّه كان يبحث عنها أو حتّى يعرفها آنذاك. فنحن قد بدأنا مؤخرًا نعلم، أنّ العديد من أرصاد بابل القديمة، كان يعتمدها، بشكل مؤكد، فلكيون يونانيّون بارزون، من أمثال: **هيبارخوس** (المتوفّى 150ق.م.) **وبطلميوس** (المتوفّى 170م)[8] وقد شكلت هذه الأرصاد الأسس الرصديّة لأعمالهم، كما سنرى لاحقًا. وثمّة بعض من هذه المعايير البابليّة التي تبنّاها المنجّمون اليونانيّون، والتي لم يكن بمقدور **أبي سهل** التعرّف إليها لشدّة تقنيّتها.

غير أنّ نيّة **أبي سهل** الحقيقيّة لم تكن في سرد كلّ هذا، إذ أعتقد أنّه كان يحاول تأكيد مصداقية حقله الخاصّ، أي علم التنجيم، وأنّ هذه المصداقية كانت تُستمد من قدم هذا العلم. أما عبارته الأخيرة حول أحكام الكواكب والأبراج وكيفيّة تحكّمها بمصير الأمم فتظهر قصده الصحيح كمنجّم. وهذا كان نوعًا من المعتقد السائد آنذاك والذي عبّر عنه أيضًا **ما شاء الله** (وهو منجّم فارسي) في تاريخه الخاصّ كتاب القرانات والأديان والملل[9]. خلاصة لذلك، من السهل أن يقدّر المرء أنّ **أبا سهل** كان سيُتبع حكايته بالتسلسل المنطقيّ التالي على أنّ العلم الذي كان يمتهنه كان صادقًا، وأنّه كان الشخص الأكثر دراية به. بالإضافة إلى ذلك، ومع نَسْب كل علم من العلوم إلى شخصٍ معين في كلّ مرحلة من مراحل التاريخ وفي كل ظرف ومكان، يعيد إلى الذهن الروايات المتكررة المشابهة كالتي أوردها **الفارابي**[10] عن تاريخ الفلسفة وقد مر ذكرها سابقًا، وكانت وراء وجود فيلسوف يرتبط

بملـــك معـــيّن في كلّ مرحلة (كما كان **أرسطو** يرتبط **بالإسكندر**)، وانـــتهاء **الفارابـــي** بربط نفسه بتاريخ علم الفلسفة، لكي يصبح هو وارث زمانه لهذا العلم. وهنا نرى أيضًا أنّه كان لكلّ حكيم بلدٌ يحكمه وكـــوكب يمنحه السلطة. ويجب ربط جميع هذه الأساطير بإطار علم التنجيم الذي كان سائدًا خلال النصف الأوّل من القرن التاسع، والذي كـــان يـــشترط أن يكون جميع الأشخاص والأمم، خاضعين لأحكام النجوم كما نشاهد ذلك مليًا في أعمال **ما شاء الله**[11].

تدلّ هذه المحاولات الخرافيّة، أكان كاتبها **الفارابـــي** أو **ما شاء الله** أو أخـــيرًا **أبا سهل**، على رغبة في البحث عن الجذور، بغضّ النظر عمّا إذا كانـــت هـــذه الجذور جذور العلوم، أو جذور الثقافات، أو حتّى جذور الأســـاطير والملحمات. وهذا يعني أنّ حكاية **أبـــي سهل** يمكن اعتبارها أيضًا قصّة إحداث مستقلّة، غير أنّها بمغزاها تهدف إلى إحداث الثقافة.

مـــا يهمّـــنا أكثر في هذه النقطة هو سبب استخدام **النديم** لهذه القـــصّة أصلاً. من الصعب الإجابة عن هذا السؤال دون أن نحظى بأيّة وقائـــع، ولكـــن من وجهة نظر النديم، الذي يعتبر هنا مؤرّخًا فكريًّا لعصره، يمكن على المرء أن يجادل أنّه استخدم هذه القصّة الخاصّة لسرد مـــا يـــتعلّق بنـــشأة العلوم التي ربّما كانت سائدة بين أعضاء المجتمع الفارسيّ في الدولة العبّاسيّة في ذلك الحين. بالإضافة إلى أنّه علينا العودة للتأكـــيد مـــرّة أخرى، بأنه يمكن أن يكون **النديم** قد استخدم تفسير **أبـــي سهل**، لكي يشارك قارئيه الحكايات السائدة حول انتقال العلوم التي كانت معروفة في زمانه. وبما أنّ الحكاية تعكس شيئًا من الحقيقة، كمـــا قيل، فربما يكون **النديم** قد أحسّ أنّه يستطيع استخدام حكايته كتفـــسير مقبول وأوّليّ لانتقال العلوم، وهو تفسير كان معتمدًا بشكل واضح وشائع في المجتمع الفارسي في أوائل العصر العبّاسي.

بالإضــافة إلى ذلك، تمنح مسألة البدء بحكاية **أبــي سهل** فرصة **للــنديم** للاســتهلال بالبدايات، أي من جذور العلوم في بابل التي قد توافــق معــتقده الخاصّ أيضًا. إنّ الحكايات التي سوف نراها لاحقًا، تكمل السرد من النقطة التي توقّف عندها **أبو سهل** (أي حين تمّ إعادة جمــع كــلّ العلوم في بلاد فارس). ومنذ ذلك الوقت فصاعدًا، أصبح باســتطاعة **الــنديم** مــتابعة تطــوّراتها إلى حين وصولها إلى الحضارة الإســلاميّة، التي كانت غايته منذ البداية. ومن أجل إيضاح نيّته، علينا التــشديد، أولاً، على أنّ **أبا سهل** لم يقل شيئًا في حكايته حول تاريخ العلوم في عصره، واختَتَم الحكاية كما لو كانت العلوم كلّها قد بقيت أساسًــا في بــلاد فــارس، ونعلم أنّ ذلك ليس حقيقيًّا على الأقل من الناحــية التاريخية. كلّ ما كان على **النديم** فعله، حسب رأيه، هو ربط هذه الحكاية مع الحكايات الأخرى، من أجل إحضار تلك العلوم عينها مــن بــلاد فارس إلى الحضارة الإسلاميّة. والروايات التالية تحقق هذا الهدف بشكل جيّد كما سنرى لاحقًا.

حكاية أبي معشر[12]

تــأتي حكايــة **النديم** هذه المرّة أيضًا على يد منجّم آخر يضاهي الأول شــهرة، ألا وهــو **أبــو معشر البلخي**، الذي كان سابقًا عالم حــديث ثم توقّف عن متابعة رحلته ودراسته لعلم الحديث وتحول إلى علــم الــنجوم. ووفقًــا **للتنّوخي**، لقد تابع دراسة علم النجوم حتّى الحــد[13]. ويــروى أنّ انتقاله من علم الحديث إلى علم النجوم كان بــسبب عداوة كانت بينه وبين الفيلسوف المشهور **الكِنْدي** (المتوفّى 870م)، وذلك لأن **الكِنْدي** كان من المتحمسين للعلوم القديمة، وهي العلوم التي كان **أبو معشر** يستهجنها. وكان **الكِنْدي** هو من أقنعه أوّلاً

بدراســـة علم الهندسة وعلم الحساب، على ما يبدو، لاستخلاص فائدة مـــنها للدراسات الدينيّة. وإذا به من عبر دخوله إلى العلوم القديمة هو الـــذي أوصـــل **أبا معشر** إلى العبور إلى علم النجوم. تشير الحكاية إلى علاقـــة العداوة بين علم النجوم والعلوم الدينيّة آنذاك، وتعكس محاولة مبكـــرة لمهاجمة رجال الدين للعلوم القديمة بسبب علاقتها الوثيقة بعلم الـــنجوم. وســـوف تسنح فرصة ثانية للعودة إلى هذه الديناميّة لاحقًا. ولكـــن من الضروري هنا الملاحظة أنّ **الكنْدي** استخدم علم الحساب وعلـــم الهندسة كمدخل للعلوم الغريبة، وأَنّ هذه الأخيرة كان رجال الـــدين يـــتجاهلونها. وسوف يكون لنا أيضًا عودة إلى هذا الموضوع لاحقًا.

في الـــوقت الحالي، تكمن أهمّية حكاية **أبـــي معشر** بالنسبة إلى **الـــنديم** في أنّهـــا بـــدأت من حيث انتهت حكاية **أبـــي سهل**، وأنّها اســـتطاعت متابعة انتقال العلوم إلى الأمام قبل إدخالها أخيرًا الحضارة الإســـلاميّة. يسمّى كتاب **أبـــي معشر** الذي ترد فيه الحكاية **كتاب** *اختلاف الزيجات*، ويبدو أنّه اختفى أيضًا ككتاب **أبـــي سهل**، ما عدا الجـــزء الـــذي مـــا زال محفوظًا في عمل **النديم**. يقول **النديم** إنّ أهمية الحكاية كبيرة للسبب التالي [طبق الأصل]:

قال أبو معشر في كتاب اختلاف الزيجات: إن ملوك الفرس بلغ من عنايتهم بـــصيانة العلـــوم، وحرصهم على بقائها على وجه الدهر، وإشفاقهم عليها من أحداث الجو وآفات الأرض، أن اختاروا لها من المكاتب أصبرها على الأحداث، وأبقاهـــا على الدهر، وأبعدها من التعفن والدروس، لحاء شجر الخدنك [شجر الحور]، ولحاؤه يسمى التوز. وبهم اقتدى أهل الهند والصين ومن يليهم من الأمم في ذلك، واختاروها أيضا لقسيهم التي يرمون عنها، لصلابتها وملاستها وبقائها على القسي غابر الأيام، فلما حصلوا لمستودع علومهم أجود ما وجدوه في العالم مـــن المكاتـــب، طلبوا لها من بقاع الأرض وبلدان الأقاليم، أصحها تربة، وأقلها

عفونة، وأبعدها من الزلازل والخسوف، وأهلكها طيناً، وأبقاها على الدهر بناءً، فانتفضوا بلاد المملكة وبقاعها، فلم يجدوا تحت أديم السماء بلداً أجمع لهذه الأوصاف من أصفهان، ثم فتشوا عن بقاع هذا البلد، فلم يجدوا فيها أفضل من رستاق جي، ولا وجدوا في رستاق جي أجمع لما راموه من الموضع الذي اختط من بعد فيه بدهر داهر، مدينة جي. فجاءوا إلى قهندز، هو في داخل مدينة جي، فأودعوه علومهم. وقد بقي إلى زماننا هذا، وهو يسمى سارويه. ومن جهة هذه البنية درى الناس من كان بانيها، وذلك أنه لما كان قبل زماننا هذا بسنين كثيرة، تهدمت من هذه المصنعة ناحية، فظهروا فيها على أزج معقود من طين السفتق، فوجدوا فيه كتباً كثيرة من كتب الأوائل، مكتوبة كلها في لحاء التوز، مودعة أصناف علوم الأوائل بالكتابة الفارسية القديمة، فوقع بعض تلك الكتب إلى من عني به، فقرأه فوجد فيه كتاباً لبعض ملوك الفرس المتقدمين، يذكر فيه[14] أن طهمورث الملك المحب للعلوم وأهلها، كان انتهى اليه قبل الحدث المغربي الذي كان من جهة الجو خبره، في تتابع الأمطار هناك، وإفراطها في الدوام والغزارة، وخروجها عن الحد والعادة، وأنه كان من أول يوم من سني ملكه إلى يوم من بدء هذا الحديث المغربي مائتان وإحدى وثلاثون سنة وثلثمائة يوم، وأن المنجمين كانوا يخوفونه من أول ابتداء ملكه تعدي هذا الحدث من جانب المغرب إلى ما يليه من جانب المشرق، فأمر المهندسين بإيقاع الاختيار على اصح البقاع في المملكة تربة وهواء، فاختاروا له موضع البنية المعروفة، بسارويه، وهي قائمة إلى الساعة داخل مدينة جي؛ فأمر بابتناء هذه البنية الوثيقة، فلما فرغ له منها، نقل إليها من خزائنه علوماً كثيرة، مختلفة الأجناس، فحولت له لحاء التوز، فجعلها في جانب من ذلك البيت، لتبقى للناس بعد احتباس هذا الحدث. وإنه كان فيها كتاب منسوب إلى بعض الحكماء المتقدمين، فيه سنون وأدوار معلومة لاستخراج أوساط الكواكب، وعلل حركاتها، وان أهل زمان طهمورث وسائر من تقدمهم من الفرس كانوا يسمونها ادوار الهزارات. وإن أكثر علماء الهند، وملوكها الذين كانوا على وجه الأرض، وملوك الفرس الأولين، وقدماء الكلدانيين، وهم سكان الأحوية من أهل بابل في الزمان الأول، إنما كانوا يستخرجون أوساط الكواكب السبعة من هذه السنين والأدوار، وانه إنما ادخره من بين الزيجات التي كانت في زمانه؛ لأنه وسائر من كان في ذلك الزمان وجدوه أصوبها كلها عند الامتحان،

وأشـــدها اختــصاراً. واستخرج منها المنجمون في ذلك الزمان زيجاً سموه زيج الشهريار، ومعناه ملك الزيجات. هذا آخر لفظ أبـــي معشر[15].

وهنا يدخل النديم رأيه الشخصي الذي كانت على ما يبدو تؤيّده الحكايات المتداوَلة في عهده. ويستكمَل النصّ كما يلي [طبق الأصل]:

قال **محمد بن إسحق**: خبرني الثقة انه انهار في سنة خمسين وثلثمائة من سني الهجرة ازج آخر، لم يعرف مكانه؛ لأنه قدر في سطحه انه مصمت إلى ان انهار، وانكشف عن هذه الكتب الكثيرة التي لا يهتدي احد إلى قراءتها. والذي رأيت أنا بالمـــشاهدة ان أبـــا الفضل بن العميد أنفذ الى ها هنا في سنة نيف وأربعين كتباً مـــنقطعة أصـــيبت باصـــفهان، في سور المدينة في صناديق، وكانت باليونانية، فاســـتخرجها أهـــل هذا الشأن، مثل يوحنا وغيره. وكانت أسماء الجيش، ومبلغ ارزاقهـــم. وكانـــت الكتب في نهاية نتن الرائحة، حتى كأن الدباغة فارقتها عن قـــرب. فلما بقيت ببغداد حولاً، جفت وتغيرت وزالت الرائحة عنها. ومنها في هذا الوقت شيء عند شيخنا أبـــي سليمان. ويقال إن سارويه أحد الأبنية الوثيقة القديمـــة المعجزة البناء، وتشبه في المشرق بالأهرام التي بمصر من أرض المغرب، في الجلالة وإعجاز البناء[16].

كان القصد من الحكاية إظهار حبّ ملوك الفرس للتعلّم والجهود الـــتي بذلـــوها لحماية العلوم. وبفضلهم تمّ الحفاظ على متوسّط حركة الكـــواكب للمنجّمين الذين استطاعوا استعمال هذه القيم في رصدهم للتوقّعات الفلكيّة وما شابه. إنّ التفسير المفصّل لنوع المواد التي كتبت علـــيها، وللأمـــاكن الـــتي كانت لها ملاذًا، والعناية الزائدة التي تلقّتها للمحافظـــة عليها، جميعها يدلّ على أنّ هذه الحركات الوسطى كانت صـــحيحة، وأنّ علـــى المـــنجّمين، **كأبـــي معشر** نفسه، أن يؤثروا اســـتعمالها. فـــذلك يوفّـــر **لأبـــي معشر** بلا شكّ فرصة التقدّم على الآخرين، بفضل معرفته الخاصّة بهذه المعايير.

من جهة أخرى، تشدّد الحكاية أيضًا على أنّ المنجّمين هم الذين توقّعـــوا حـــصول الكارثة المناخيّة الآتية من الغرب، والذين ألحّوا على

الحفاظ على الكتب، متحلّين بذلك بصفة حرّاس الإرث الفكريّ. فهذا يعني أنّ الحكمة من الحكاية هي الوثوق بمعرفة المنجّمين والتسليم بقدرتهم على التوقع بالأحداث المستقبليّة، كما سبق ونجحوا، على ما يبدو في الحكاية، في توقّع الكارثة المناخيّة.

يبدو أنّ مصادر أخرى من القرن التالي، كما كانت الحال مع **البيروني** (المتوفى حوالي 1048م)[17]، تؤكّد على نيّة الحكاية في التشديد على العناية التي أظهرها ملوك الفرس في محاولتهم على الحفاظ على الكتب الثمينة في بلاد فارس. ومجرد تكرار هذه الحكايات ربما يدلّ فقط على انتشارها الواسع خلال القرنين العاشر والحادي عشر. إلاّ أنّ هدفها يكمن، كما تظهر هذه الحكاية، في التشديد ليس فقط على قِدَم علم النجوم، بل على أنّ مصادره كانت محفوظة على مرّ العصور، وهذا هو الشرط الوحيد الذي يؤكّد على مصداقية هذا العلم في الأحداث المتكرّرة التي احتاجت إلى قرون لتحدث من جديد.

أمّا أنا فلم أعتبر هذه الحكايات على أنها مصادر تاريخيّة، أكثر من أنها كانت محاولات طائشة كتبها منجّمون يرومون التأكيد على مصداقية علمهم في وجه الهجمات القويّة التي واجهوها آنذاك. كما يلاحَظ هذا الدفاع عن علم النجوم بوضوح في كتاب "*المدخل إلى علم أحكام النجوم*" الذي هو من أهمّ كتب **أبي معشر** التي وصلتنا، والذي تمت كتابته في الفترة ذاتها[18].

لا يمكن لهذه الحكايات المتعلّقة بانتقال العلوم أن تحظى بمصداقية تاريخية بحد ذاتها. قيمتها الوحيدة هي أنّها تشير إلى وجود كتب في مكتبات الملوك الفرس. لكنّها كلّها تؤكّد على أنّ لا أحد يمكنه معرفة نوع هذه الكتب تمامًا. ويمكن أن نستشف ذلك كلّه بسهولة إذا ما تنبهنا إلى أنّ جميع هذه الحكايات كتبت على نمط واحد ألا وهو نمط

البحث عن حكمة القدماء في ما بين الكتب الثمينة القديمة. فالكتب التي وقعت تحت يدي **النديم**، كالتي ذكرها **البيروني** بعد مرور قرن على ذلك، كانت جميعها مبعثرة الأجزاء أو بالية، وهذا ما أصرّ **النديم** على إخبارنا به (ما يعني أنّها لم تكن تلقى الاهتمام اللازم)، وكانت كلّها باليونانية. فلم يستطع أحد قراءتها سوى المتخصّصين فقط، وحين تمّت ترجمتها أخيرًا، وجدت أنها كانت تحتوي على أسماء الجنود وأجورهم فقط. وقد تكون قد اشتملت أيضًا على بعض جداول الحركات الوسطى، التي يمكن للمرء استخدامها لتأليف زيج مثل زيج الشهريار. لكن هذا كلّ ما يمكن لهذه الحكايات أن تفيدنا به.

ولا يسعنا أخذ هذه التقارير على أنّها تفسيرات جدية لانتقال العلوم من ثقافة إلى أخرى، لأنّ التاريخ الجدي لا يمكن أن يفسر حدوث انتقال حيويّ للمعرفة العلميّة التي اعتمدت على المجازفة في إيجاد الكتب الثمينة، وحين كان يعثر على هذه الأخيرة، لم يتمكّن إلاّ القليل من قراءتها أو استخدامها. فإذا قُدّر للعلوم أن تزدهر، فيجب أن يبنى هذا الازدهار على أسس متينة، وأن يشارك فيها العديد من القوم. وفي حال لم يتمّ ذلك، تتحوّل الحكاية إلى حكاية عالم سريّ وسحريّ كصناعة الكيمياء والطلسمات، التي حكم عليها حتى **ابن خلدون**، في القرن الرابع عشر، عندما قال إنّ العلوم لا تزدهر في أجواء كهذه. وعندما تعرّض **ابن خلدون** للردّ على علم النجوم لم يتوانَ عن القول بأنّ علمًا كعلم النجوم لا يمكن أن يكون له أساس ما دام يدرس في الخفية ولا تناقش مسائله في العلانية. إنّ مصداقية أي علم ليست ممكنة ما لم ينتشر هذا العلم ويخضع للنقاش بين القوم بشكل واسع. ولما كان على المنجّمين أن يقوموا بأعمالهم بشكل سرّي، لم يستطيعوا أن يرسوا بالتالي علمًا موثوقًا به، لأنّ العلوم الصالحة كافّة تتمّ ممارستها في وضح النهار، وفي العلن[19].

نــواجه في حكايــة **أبـــي معشر** حكاية شبيهة بالتي رواها **أبو ســهل**، والتي يشدّد فيها على قِدَم مجال علم الفلك. ولكنّ **أبا معشر** يضيف هنا فذلكة جديدة مفادها أنّ المعايير الفلكيّة التي تبنى عليها كلّ التنــبؤات الفلكيّة، يجب أن تكون موثوقًا بها وصحيحة. وتبرز الحكاية أهمية هذه القيم الفلكيّة في صيغة حركات الكواكب الوسطى، وتشدّد على مسألة أنّ الجداول الفلكيّة التي تسجّل هذه القيم تمّ تأليفها خلال الفترة الفارسيّة.

وكما كان الحال في الحكاية الأولى لأبـــي سهل، فالثانية أيضًا تتميز بـــشيء من الحقيقة، لأنّنا نعلم من خلال كتب عديدة متفرّقة أنّ هذه الكتيّبات الفلكيّة الفارسيّة قد حفظت ونُقلت إلى العربيّة، أو على الأقلّ اعتُمِدت خلال العصور العبّاسيّة القديمة. وقد كان هناك حقًا زيج سمّي بـــ *"زيج الشهريار"* أو *"زيج الشاه"*، كما ورد في عدّة مصادر عبّاسيّة أوّلــيّة[20]. ولا ريـــب في أنّ المنجّمين الأوّلين اعتمدوا على حركات الكــواكب الوســطى التي سبق وكانت محفوظة في المصادر الفارسيّة الأوّلــيّة. لكـــن يبقى السؤال مطروحًا حول كيفيّة الحصول على هذه الحركات الوسطى أصلاً، في الوقت الذي لا تتناول فيه الحكاية الجانب التاريخـــيّ للتفـــسير. يبدو أنّ الأساطير غالبًا ما تنحو باتّجاه التاريخ، ولكنّها للأسف لا تلجأ عادة إلى شرح التفاصيل الهامّة، وحكاية **أبـــي معشر** لا تختلف عن ذلك فهي كأية واحدة من تلك الأساطير.

أما السؤال الثاني الذي لا بد من سؤاله الآن فيتمحور حول غاية **النديم** من بدئه بتفسير تاريخ العلوم الإسلاميّة بواسطة هاتين الحكايتين. وجـــوابًا عن ذلك أظنّ أنّه تمنّى أولاً أن يعرض فقط الآراء السائدة في عـــصره حول مصادر العلوم الإسلاميّة، كما وردت في هذه الأساطير. فالحكاية الأولى تناولت في ما تناولت عودة العلوم اليونانيّة إلى مصدرها

الأصـــليّ في بـــلاد فارس، والحكاية الثانية حصرت وجود هذه العلوم هـــناك، وأعطت فقط بعض التلميحات حول كيفيّة انتقالها لاحقًا في أوائل الحضارة الإسلاميّة. في كلتا الحالتين، كان علم التنجيم يستخدم كـــنموذج عـــام لتاريخ باقي العلوم، ويشبه إلى حد بعيد حالنا عندما نستخدم هنا علم الفلك كنموذج للتطوّرات اللاحقة للعلوم في الحضارة الإسلاميّة.

وعندما تؤخذ الحكايتان معًا ونأخذ بعين الاعتبار تشديدهما على مـــا حـــصل في بلاد فارس في العصور القديمة والعصور اللاحقة، تبدو عـــندها الحكايـــتان وكأنّهمـــا تكشفان عن المصادر الشرقيّة للعلوم الإســـلاميّة، أو علـــى الأقلّ تشيران إلى الاتّجاه الذي قد نجد فيه هذه المـــصادر. وعلى الأرجح لقد كان هذا هو قصد **النديم** في جمع هاتين الحكايتين معًا وبهذا الشكل. فمن هنا يبقى علينا أن نتوقّع منه الانتقال إلى الغرب، أي إلى أرض البيزنطيّين، وذلك من أجل إتمام العنصر الغربيّ في مصادر العلوم الإسلاميّة؛ وهذا فعلاً ما تم فعله.

تتوجّه الحكاية الثالثة مباشرة نحو مسألة انتقال العلوم اليونانيّة إلى العـــربيّة. وهـــذه هي الحكاية ذاتها هي التي سبق وأشرنا إليها، عندما تحدّثنا عن تفسير **الفارابـــي** لمصادر الفلسفة الإسلاميّة. في هذا الإطار، كانـــت المسألة الهامّة تكمن في التشديد على الصراع الذي كان قائمًا بـــين المسيحيّة والفلسفة. وعندما حاول **النديم**، في تفسيره، أن يتعرض لمـــسألة العلوم في عصره، أصبح في ذلك الحين مؤرّخًا حقيقيًّا للعلوم، يريد أن يستكشف طريقة انتقال هذه العلوم من ثقافة إلى أخرى. وفي ذلـــك الإطـــار اســـتطاع أن يطرح مسائل هامّة جدًّا ترتبط مباشرة بالعوامل المجتمعيّة التي كانت إمّا تعيق حركة انتقال العلوم وتطبيقها أو تشجعها. وكذا تمادى في النظر في هذه الأمور ليتناول، بطريقة تنم عن

فطـــنة خارقـــة، العلاقة التي تربط بين الحضارة الإسلاميّة والحضارات الأخـــرى الـــتي احتكّت بها. وهذه هي رواية **النديم** كما وردت على لسانه:

الحكاية الثالثة[21] [طبق الأصل]

كانـــت الحكمة في القديم ممنوعاً منها إلا من كان من أهلها، ومن علم أنه يتقـــبلها طبعاً. وكانت الفلاسفة تنظر في مواليد من يريد الحكمة والفلسفة، فإن علمـــت مـــنها أن صاحب المولد في مولده حصول ذلك له، استخدموه وناولوه الحكمة وإلا فلا. وكانت الفلسفة ظاهرة في اليونانيين والروم قبل شريعة المسيح علـــيه السلام، فلما تنصرت الروم منعوا منها، واحرقوا بعضها، وخزنوا البعض، ومنع الناس من الكلام في شيء من الفلسفة، إذ كانت بضد الشرائع النبوية. ثم إن الـــروم ارتـــدت عائدة إلى مذاهب الفلاسفة وكان السبب في ذلك أن ليوليانس (كذا) ملك الروم، وكان ينـــزل بأنطاكية، وهو الذي وزر له ثامسطيوس، مفسر كتب ارسطاليس. لما قصده شابور ذو الأكتاف، وظفر به ليوليانس، اما في حربه لـــه، وأمـــا لان شابور، كما يقال، مضى إلى ارض الروم ليقبض امرها ففطن له وقـــبض عليه، والحكاية في ذلك مختلفة، وإن ليوليانس سار إلى ارض العجم حتى بلـــغ جنديـــشابور، وبها إلى وقتنا هذا ثلمة يقال لها ثلمة الروم، فحصر رؤساء الأعـــاجم والأســـاورة وبقايا حفظة الملك، وأطال المقام عليها واستصعب عليه فـــتحها. وكـــان شـــابور محبوساً في بلد الروم في قصر ليوليانس، فعشقته ابنته فخلصته، فطوى البلاد مختفياً إلى أن وصل إلى جنديشابور فدخلها، وقويت نفوس مـــن بها من أصحابه، وخرجوا من فورهم فأوقعوا بالروم، تفاؤلاً بخلاص شابور، فأســـر ليولـــيانس فقـــتله، واختلف الروم[22]، وكان قسطنطين الأكبر في جملة العسكر، واختلفت الروم فيمن يولونه، وضعفوا عن مقاومته، وكان لشابور عناية بقـــسطنطين، فولاه على الروم، ومن عليهم بسببه، وجعل لهم طريقاً إلى الخروج عن بلاده، بعد أن شرط على قسطنطين أن يغرس بإزاء كل نخلة قطعت من ارض الـــسواد وبـــلاده شجرة زيتون، وان ينفذ اليه من بلاد الروم من يبني ما هدمه ليوليانس، بعد أن ينقل الآلة من بلاد الروم، فوفى له وعادت النصرانية إلى حالها،

فعـاد المـنع من كتب الفلسفة، وخزنها إلى ما عليه إلى الآن. وقد كانت الفرس نقلـت في القديم شيئاً من كتب المنطق والطب إلى اللغة الفارسية، فنقل ذلك إلى العربـي عبد الله بن المقفع وغيره[23].

ففي هذه الرواية، نلاحظ بكلّ وضوح كيف قصد **النديم** أن يشير إلى اضـطهاد الفلسفة في بيزنطة، ويشير في ما بعد، وكأنه قد تنبه إلى ذلـك فجـأة، إلى أنّ بعض الكتب الأساسيّة حول المنطق والطبّ قد تُـرجمَت إلى الفارسـيّة في العصور القديمة. وأنهى حكايته بتراجم **ابن المقفّع** لكي يوفّي كلّ من نقل الكتب الفارسيّة القديمة إلى العربيّة حقه. وقد فعل ذلك بهدف إلقاء الضوء على دور هؤلاء الأشخاص في انتقال العلـوم إلى الإسلام. وبالإضافة إلى ذلك، فقد شدّد في الجملة السابقة علـى أنّ عودة المسيحيّة إلى بيزنطة كانت وراء حظر الفلسفة مجدّدًا، واسـتمرّت هـذه الحالـة لحين انتهاء القرن العاشر أي عهد **النديم**:

"*وعادت النصرانية إلى حالها، فعاد المنع من كتب الفلسفة، وخزنها إلى ما عليه إلى الآن*" [24].

حين كان **النديم** يكتب *الفهرست* في أواخر القرن العاشر، وكان يقدم نفسه كمؤرّخٍ للعلوم آنذاك كما فعل هنا، فإنه كان يؤكّد أيضًا أنّ بيـزنطة لم تكـن تشجّع الفلسفة في القرن العاشر، بل إنّها كانت تـستخدم الكتب الفلسفيّة ككنوز للتجارة. وكان مقتنعًا على ما يبدو أنّ بيزنطة لم تكن تكنّ أي تقدير للفلسفة، على الرغم من الدليل المستقلّ، والـذي يحـتمل الجدل، من الجهة البيزنطيّة، بأنّ بيزنطة كانت تشهد آنذاك نشأة حركة الإنسانيّات الأولى[25]. يبدو أيضًا أنّ المصادر الأولية تـؤيّد حكاية **النديم** كما فعلت مع حكاية **الفارابـي** المذكورة سابقًا. وفي الواقع، ثمّة عدّة تفسيرات أسطوريّة (وعادة ما تحمل الأسطورة شيئًا مـن الحقيقة) لبعثات أرسلها الحكّام المسلمون إلى الأباطرة البيزنطيّين باحثين عن أهمّ الكتب وأثمنها[26]. كانت بعض هذه التفسيرات تتناول

البعثات التي انتهى بها الأمر في المعابد القديمة، ليجدوا أنّ الولوج إليها كان محدودًا، وكانت تواجههم مصاعب جمة في التوصّل إلى الكتب المكنوزة هناك. فعلمٌ كهذا الذي كان يختزن في القرن العاشر، والذي حاربته العقيدة المسيحيّة، لا يمكن أن ينتج تراثًا علميًّا حيًّا يسعه أن ينتقل إلى ثقافة أخرى، لا عبر الاحتكاك المباشر ولا عبر الجيوب المعزولة كما ذكرنا آنفًا.

والأهمّ من ذلك، تؤكّد الحكايات المتعلّقة ببعثة **المأمون** إلى الإمبراطور البيزنطيّ لطلب الكتب اليونانيّة، أنّ **المأمون** لم يستطع إيجاد كتب كهذه في بلاده، كما أنّ الإمبراطور البيزنطيّ لم يتمكّن من إيجادها أوّلاً، حتّى قاده إليها كاهن كان يتعبد حول المعبد المقفل الذي كان يحتوي على هذه الكتب[27]. وفي ضوء الروايات المتعدّدة لقلّة الكتب العلميّة في بيزنطة آنذاك، يجب ألا يكون ذلك مصدرًا للاستغراب أو المفاجأة.

ومما يؤكد أنّ هذه الظروف، كالتي وصفها **لوميرل**، كانت تبدو متفشية في العالم البيزنطيّ، لا سيّما خلال "القرون المظلمة" في بيزنطة، هو عندما نأخذ بعين الاعتبار النصوص العلميّة السريانيّة المعاصرة التي، على ما أعتقد، كانت مستوحاة مباشرة من المصادر البيزنطيّة. وحين ينظر المرء إلى المصادر السريانيّة، ككتب **سرجيس الرأسعيني** (المتوفّى 536)[28] **وسويروس سبوخت** (المتوفّى 661)[29] **وجورجيوس أسقف العرب** (المتوفّى 724)[30]، وحتّى أعمال أيوب الرهاوي، خاصّة في موسوعة هذا الأخير *كتاب الكنوز*[31]، حول العلوم السريانيّة خلال أوائل الفترة العباسيّة، وفي وقت كانت حركة الترجمة من اليونانيّة إلى العربيّة في أوج عزّها، يمكن للمرء أن يميّز بكلّ سهولة أنّ هذه الكتب العلميّة كانت ابتدائية نسبيًا وتشبه إلى حد كبير الكتب الابتدائية في

المنطق والطبّ التي بقيت تُستخدَم في بيزنطة، وتُرجمَت إلى السريانيّة القديمة كما قال لنا **النديم**. ولِمَ يتوقّع المرء عكس ذلك؟ وخاصّة حين ندرك أنّ أغلبيّة الذين كتبوا بالسريانيّة كانوا يعيشون تحت الحكم البيزنطيّ، وكانوا مضطّهدين من قبل أسيادهم اليونانيّين. ويظهر صدى هذا الاضطّهاد في الملاحظة العفوية التي أوردها **سويروس سبوخت**، وسبق أن نشرها **نو** سوية مع ذكر **سبوخت** للأرقام الهنديّة كحجّة ضدّ الأقاويل التي كانت تدّعي أنّ اليونانيّة كانت سيّدة العلوم كافّة في جميع الأوقات[32]. ما تثبته هذه المصادر بكلّ وضوح هو أنّنا لا نستطيع أن نتوقّع تفوّق الرعايا على أسيادهم، وتمكنهم من إحداث علم جديد كان ممنوعًا في بيزنطة.

وسوف يكون لنا عودة إلى دور هذا المجتمع الناطق بالسريانيّة، الذي أتقن أحيانًا اللغة اليونانية من أجل احتياجاته الليتورجيّة أو الخدمة الجماعية للدين، في نقل العلوم اليونانيّة إلى العربيّة، ولكن ليس قبل نهاية القرن الثامن وبداية القرن التاسع. وسوف نستطلع أهمية هذا الدور، ونحاول تحديد الأسباب التي أدّت إليه.

أمّا الآن، فأودّ العودة إلى نوايا **النديم** وأتساءل مرّة أخرى عن الأسباب التي دفعته إلى قصّ الحكاية الثالثة حول انتقال العلوم. وحسبما أعتقد، فإنه لم يتمنَّ فقط الإشارة إلى خطورة مركز العلوم الفلسفيّة في بيزنطة في زمانه، بل إلى أنّ هذا الوضع دام على حاله لمدّة طويلة، على الأقلّ من الزمن الذي سبق موت **جوليان** (المرتدّ) وإلى ذلك الذي تلاه. **فالنديم** أراد التشديد على أنّ **جوليان** كان الوحيد الذي سمح بدراسة الفلسفة والتعمّق فيها. ولكن حين نتذكر أنّ **جوليان** كان في السلطة لمدّة سنتين فقط، أي بين عامي 361 و363، تتوضّح الصورة التي حاول **النديم** رسمها؛ وهي الصورة التي تمثّل الاستمرار في

اضطهاد المسيحيّة للفلسفة، وبالتالي تكرار عبارة **الفارابي** الذي قال إنّ الفلسفة تحرّرت فقط عندما وصلت أرض الإسلام.

إلى هذا الحدّ، ما زال قارئ نصوص **النديم** عاجزًا عن تقديم تفسير كامل عن كيفيّة انتقال العلوم من الثقافات القديمة إلى الحضارة الإسلاميّة. وما زال متوقّعا أن يسأل: كيف يمكن لهذه العلوم التي تعرّضت للاضطهاد في موطنها الأصليّ في بيزنطة، هذا إذا ما كان هناك نشاطات علميّة لتضطهد أصلاً، أن تتمكن من الانتقال إلى ثقافة أخرى إسلاميّة لم تكن تملك علومًا خاصة بها، كما كان غالبًا يقال لنا؟

لم يتوصّل **النديم** بعد إلى هذه المرحلة من السرد، فالروايات التحضيريّة التي استخدمها حتى الآن للتمهيد إلى المقالة التي أفردها لبحث العلوم القديمة، لم تبلغ نهايتها بعد. إلاّ أنّه يكاد يتراءى لنا ولو بشيء من الصعوبة الهدف الذي كان يقصده. لقد سبق وأشار أنّه إذا كانت الظروف، في الواقع، كما وصفها **النديم**، فإنّه لم يكن ممكنًا أن تنتقل العلوم مباشرة من البيزنطيّة إلى العربيّة، حسبما كان غالبًا ما يؤكده السرد الكلاسيكي. ومن أجل الإجابة عن كيفيّة نقل هذه العلوم إلى الحضارة الإسلاميّة، ولا سيما من بيزنطّية إذا كانت الحالة كما وصفها، قد يرتكز جواب **النديم** على الرواية الرابعة التي يبدو أنّها كانت ذروة لما سبقها. [وبما أنّها مهمّة، وسوف تصبح محور النقاش التالي، فسأرويها هنا، بتمام نصها، كما وردت في *"فهرست"* **النديم**.

الحكاية الرابعة[33] [طبق الأصل]

كان خالد بن يزيد بن معاوية يسمى حكيم آل مروان، وكان فاضلاً في نفسه، وله همة ومحبة للعلوم، خطر بباله الصنعة، فأمر بإحضار جماعة من فلاسفة اليونانيين ممن كان ينزل مدينة مصر، وقد تفصح بالعربية، وأمرهم بنقل الكتب في الصنعة من اللسان اليوناني والقبطي إلى العربي، وهذا أول نقل كان في

الإســـلام من لغة إلى لغة. ثم نقل الديوان، وكان باللغة الفارسية، إلى العربية، في أيام الحجاج، والذي نقله صالح بن عبد الرحمن مولى بني تميم، وكان أبو صالح من سبـــي سجستان، وكان يكتب لزادان فروخ بن بيري، كاتب[34] الحجاج، يخط بين يديه بالفارسية والعربية، فخفّ على قلب الحجاج، فقال صالح لزادان فرّوخ: إنك انت سببـــي إلى الأمير[35]، واراه قد استخفني، ولا آمن أن يقدمني عليك، وان تسقط منـــزلتك، فقال: لا تظن ذلك هو الي احوج مني اليه؛ لأنه لا يجد من يكفيه حسابه غيري، فقال: والله لو شئت أن أحول الحساب إلى العربية لحولته، قـــال: فحـــول منه أسطراً حتى أرى، ففعل. فقال له: تمارض، فتمارض، فبعث الحجـــاج إلـــيه ثيادورس طبيبه، فلم ير به علة، وبلغ زادان فرّوخ ذلك فأمره ان يظهر، واتفق ان قتل زادان فرّوخ في فتنة ابن الأشعث وهو خارج من موضع كان فـــيه إلى منـــزله، فاستكتب الحجاج صالحاً مكانه، فأعلمه الذي كان جرى بينه وبـــين صـــاحبه في نقل الديوان، فعزم الحجاج على ذلك وقلده صالحاً. فقال له مردانـــشاه بـــن زادان فرّوخ: كيف تصنع بدهويه وششويه؟ قال: اكتب عشراً ونصف عشير. قال: فكيف تصنع بويد؟ قال: أكتب: وأيضًا. قال: والويد النيف والـــزيادة تـــزاد. قال له: قطع الله أصلك من الدنيا كما قطعت أصل الفارسية. وبذلت له الفرسخ [كذا، اقرأ: الفرس] مائة ألف درهم على ان يظهر العجز من نقل الديوان فأبى الاّ نقله فنقله، وكان عبد الحميد بن يحيى يقول: لله در صالح! ما أعظم منته على الكتاب! وكان الحجاج اجله أجلاً في نقل الديوان.

فأما الديوان بالشام، فكان بالرومية، والذي كان يكتب عليه، سرجون ابن منـــصور لمعاوية بن أبـــي سفيان. ثم منصور بن سرجون. ونقل الديوان في زمن هـــشام بن عبد الملك؛ نقله أبو ثابت سليمان بن سعد مولى حسين، وكان على كتابة الرسائل أيام عبد الملك. وقد قيل إن الديوان نقل في أيام عبد الملك، فإنه أمر سرجون ببعض الأمر فتراخى فيه، فأحفظ عبد الملك، فاستشار سليمان فقال له: أنا أنقل الديوان...[36].

بعد الربط بين نقل العلوم إلى الحضارة الإسلاميّة وحركة الترجمة، يبدو أنّ **النديم** أقام استراتيجيّة دقيقة لسرده الخاصّ. في الحكاية الثالثة، اســـتبعد إمكانـــيّة انتقال العلوم بمجرّد الاتّصال ببيزنطة، بعد أن أثبت

وضع العلوم الضعيف في الأراضي البيزنطية شمالاً وغربًا. ولم تكن حال نقـــل العلوم من الشرق يختلف عن ذلك، إذ إنّ الحكايتين اللتين رواهما في تلك الحال اتّخذتا شكل روايات أسطوريّة تنجيمية أكثر منه شكل وقائـــع تاريخيّة. أضف إلى ذلك أنّه تم سردهما على لسان منجّمين كان لهمـــا مـــنفعة خاصّة من إثبات هذا النوع من الاتّصال. وهكذا، فإنّ الـــنديم نفـــسه كان ليصفهما على أنّهما غير موثوق بهما تاريخيًّا. وقد كـــان يعرف ذلك دون شك. ولكنه كان يعرف أيضًا أنّه ما زال عليه أن يفسّر أصول العلوم الإسلاميّة.

لم يـــستطع **النديم** في هذا المجال أن يتهرّب من إعطاء تفسيره الخاصّ لأصـــول التراث العلميّ في الإسلام. وحينها استخدم طريقته المفضّلة، التي تفـــسح لنا المجال لكي نتطلع، عبر نافذة صغيرة، على الأفكار التي كانت تـــثير اهـــتمامه. ومن أجل ذلك السبب تحديدًا، ينال سرده هذه الأهميّة الكـــبرى في حديثنا. من الواضح أنّه أراد، من خلال استهلاله الحكاية الأخيرة بمقولة حول **خالد بن يزيد** كأوّل مترجم، أن يدفع القارئ أن يعـــيد توجـــيه نفسه وأن يصب تفكيره على قضية إدخال العلوم إلى الحضارة الإسلاميّة وفق أنّها تمت كحركة استيراد إرادية، قام بها أناس معينون في حقبة معينة من التاريخ وكانت لهم غاية خاصّة من نقل هذه العلـــوم. وكان **النديم** يقول أيضًا في هذا التمهيد إنّ العلوم لم تأتِ إلى الحـــضارة الإسلاميّة عبر مجرّد اتّصال طبيعيّ بحضارة أخرى - كما بدا أنّـــه قد برهن بأنّه لم يكن هناك مثل هذه الحضارة للاتّصال بها - ولا عـــبر إحـــياء أسطوري غامض لكتب كانت مدفونة في أقبية تتداعى ســـطوحها، ولا عـــبر بعض الجيوب الجغرافية للتعليم العالي التي لم يمر ذكرها أبدًا. لا بل بالعكس إنّ هذه الظاهرة كانت كلّها نتيجة لعمليّة إرادية لاستملاك مباشر أراد من القارئ أن يأخذها بعين الاعتبار[37].

وما إن أنهى **النديم** الجمل الثلاث الأولى حول دور **خالد** في تلقّي العلوم، وهنا يبدو أنّه لم يحظَ بمعلومات كافية حول **خالد**، سوى تلك الـــتي تشير إلى اهتمامه الشخصي في هذا الاستملاك، ختم هذا التمهيد بهذه الجملة المفاجئة: "وهذا أول نقل كان في الإسلام من لغة إلى لغة" كما لو أنه أراد القول بأنّ الترجمة ذاتها كانت نتيجة لنقل العلوم. لكن المـــشكلة بقـــيت حول تحديد الترجمة التي نتكلّم عنها. كان يمكنه أن يذكر السرد الكلاسيكيّ في هذا الإطار، ويخبرنا أنّه كانت هناك تراجم مـــن اليونانـــيّة إلى السريانيّة، أو أنّ العبّاسيّين أحضروا معهم العقيدة الفارســـيّة بإعـــادة العلـــوم اليونانيّة إلى منبعها، التي سبق أن ذكرها أساطيرها. إلاّ أنّه ذهب مباشرة إلى ما اعتقده الخطوة الحازمة في عمليّة الترجمة، ألا وهي "ترجمة الديوان"، وذكر سريعًا أنّ هذه العمليّة كانت أمـــويّة وليست عبّاسيّة. ولهذه الغاية عرض تفاصيل جمّة أعدّها بنفسه حـــول كيفيّة حصول هذه الترجمة. وذلك كما لو كان يقودنا تدريجيًّا إلى أن نقـــيّم التجاذبات الاجتماعيّة خلال العصر الأمويّ، التي فرضت هذا النوع من الترجمة.

وحـــين أنجز **النديم** قصّ المؤامرات، وشرح الظروف الاجتماعيّة الـــتي ســـيطرت على الحياة في الديوان، وبعد أن شرح كيف تمّ حلّ مـــشاكل ترجمته، في العراق وسوريا، ربط ذلك مباشرة بتفسير آخر، متسائلاً هذه المرّة عن سبب انتشار العلوم في الحضارة الإسلاميّة، أكثر مـــنه عـــن بداياتها كما كان يحاول فعله في الحكايات الأربع السابقة. وحـــين أراد أن يشرح سبب انتشار هذه العلوم في الحضارة الإسلاميّة أطلـــق على تفسيره العنوان المناسب التالي "ذكر السبب الذي من أجله كثرت الفلسفة والعلوم القديمة في هذه البلاد". والجدير بالملاحظة أنّه لم يكـــن يذكر هنا أسباب نشأة هذه الكتب أوّلاً، لكن أسباب ازديادها،

وكأنـــه يعترف بأن قضية نشأتها قد أصبحت أمرًا مفروغًا منه في هذه المرحلة من السرد.

والتفسير اللاحق الذي أشار إلى أحد هذه الأسباب، تمّت عنونته مجـــدّدًا تحـــت "أحد أسباب هذا الازدياد". ثمّ انتقل إلى قصّ الحكاية المعهودة الواسعة الشهرة، تلك التي تروي حكاية حلم **المأمون**(38) على الشكل التالي [طبق الأصل]:

ان المأمـــون رأى في مـــنامه كأن رجلاً أبيض اللون، مشرباً حمرة، واسع الجـــبهة، مقرون الحاجب، اجلح الرأس، أشهل العينين، حسن الشمائل، جالس علـــى سريره. قال المأمون: وكأني بين يديه قد ملئت له هيبة. فقلت: من أنت؟ قال: أنا أرسطاليس. فسررت به وقلت: أيها الحكيم، أسألك؟ قال: سل. قلت: مـــا الحسن؟ قال: ما حسن في العقل. قلت: ثم ماذا؟ قال: ما حسن في الشرع. قلت: ثم ماذا؟ قال: ما حسن عند الجمهور. قلت: ثم ماذا؟ قال: ثم لا ثم(39).

ولكـــي يـــتأكد من أن القارئ قد فهم المغزى الذي قصده، قدم **النديم** رواية أخرى للحلم ذاته [طبق الأصل]:

وفي رواية أخرى: قلت: زدني. قال: من نصحك في الذهب، فليكن عندك كالـــذهب، وعلـــيك بالتوحيد، فكان هذا المنام من أوكد الأسباب في إخراج الكـــتب، فـــإن المأمون كان بينه وبين ملك الروم مراسلات، وقد استظهر عليه المأمـــون، فكتب إلى ملك الروم يسأله الإذن في إنفاذ ما يختار من العلوم القديمة المخزونة المدّخرة ببلد الروم، فأجاب إلى ذلك بعد امتناع، فأخرج المأمون لذلك جماعـــة، مـــنهم الحجاج بن مطر، وابن البطريق، وسلما صاحب بيت الحكمة، وغيرهم، فأخذوا مما وجدوا ما اختاروا، فلما حملوه إليه، أمرهم بنقله فنقل. وقد قيل إن يوحنا بن ماسويه ممن نفذ إلى بلاد الروم(40).

قال محمد بن إسحق: ممن عني بإخراج الكتب من بلد الروم؛ محمد وأحمد والحـــسن بنو شاكر المنجم، وخبرهم يجيء بعد ذلك، وبذلوا الرغائب، وأنفذوا حـــنين بـــن إســـحق وغيره إلى بلد الروم، فجاءهم بطرائف الكتب، وغرائب المصنفات في الفلسفة والهندسة والموسيقى والأرثماطيقي والطب، وكان قسطا بن لوقا البعلبكي قد حمل معه شيئاً فنقله، ونقل له.

قال أبو سليمان المنطقي السجستاني: إن بني المنجم كانوا يرزقون جماعة من النقلة، منهم حنين بن إسحق، وحبيش بن الحسن، وثابت بن قرة، وغيرهم، في الشهر نحو خمسمائة دينار للنقل والملازمة.

قال محمد بن إسحق: سمعت أبا إسحق بن شهرام يحدث في مجلس عام أن ببلد الروم هيكلاً قديم البناء عليه باب لم ير قط أعظم منه، بمصراعي حديد، كان اليونانيون في القديم، وعند عبادتهم الكواكب والأصنام، يعظمونه، ويدعون ويذبحون فيه. قال: فسألت ملك الروم أن يفتحه لي، فامتنع من ذلك؛ لأنه أغلق من وقت تنصرت الروم، فلم أزل أرفق به وأراسله واسأله شفاهاً عند حضوري مجلسه. قال: فتقدم بفتحه، فإذا ذلك البيت من المرمر والصخر العظام ألواناً، وعليه من الكتابات والنقوش ما لم أر و لم أسمع بمثله كثرة وحسناً. وفي هذا الهيكل من الكتب القديمة ما يحمل على عدة أجمال، وكثّر ذلك حتى قال: ألف جمل، بعض ذلك قد أخلق، وبعضه على حاله، وبعضه قد أكلته الأرضة. قال: ورأيت فيه من آلات القرابين من الذهب وغيره أشياء طريفة. قال: وأغلق الباب بعد خروجي، وامتنّ علي بما فعل معي. قال وذلك في أيام سيف الدولة. وزعم أن البيت على ثلاثة أيام من القسطنطينية، والمجاورون لذلك الموضع قوم من الصابئة والكلدانين، وقد أقرهم الروم على مذاهبهم تأخذ منهم الجزية(41).

هنا تنتهي رواية **النديم** حول سبب ازدهار كتب الفلسفة والعلوم الأخرى في الحضارة الإسلاميّة. وانتقل بعد ذلك إلى عرض تفاصيل عمليّة الترجمة ذاتها، بدءًا بأسماء المترجمين من اللغات المتعدّدة.

السرد البديل للنديم

السرد الذي يشكل لباب هذا الفصل، والذي يُقترح هنا للمرة الأولى كسرد بديل للسرد الكلاسيكي، هو في الواقع مستوحى من هذه الأفكار الواردة في حكايات النديم. فبعد أن رأيناه يستعرض الحكايات السائدة في عصره والمتعلّقة باستيراد العلوم القديمة إلى الحضارة الإسلاميّة، مضيفًا إليها تفسيره الخاصّ لهذه الحكايات، نرى أنفسنا

مجبرين أن نعيد النظر في قراءة نصّ **النديم** على ضوء المشاكل التي عجز السرد الكلاسيكيّ عن حلّها، كما ذكرنا سابقًا. فالآن في وسعنا الجزم أنّ العنصر الفارسيّ في عصر الخلافة العبّاسيّة الذي اعتبر مسؤولاً عن استرجاع العلوم اليونانيّة، يرتكز بالأصل على قصّة أسطوريّة كانت من جملة حكايات **النديم**، وتعود جذورها إلى عمل منجّم فارسيّ، من الواضح أنّه كان شديد الاهتمام في ترسيخ دعائم هذه العقيدة ليؤمّن بواسطتها عملاً له ولسلالته من بعده. وفي الواقع، يبدو أنّ حيلته قد نجحت على الرغم من أنّ نجاحها لم يكن للسبب عينه كما سنلاحظ قريبًا. وقد شهدت العصور العبّاسيّة مجالات عمل مستمر **لآل نوبخت**، الواحد تلوَ الآخر، كمنجّمين في أعلى مراكز البلاط ولمدّة تجاوزت مائة سنة أو أكثر.

أمّا من جهة بيزنطية، فلم تعكس الروايات العديدة التي أوردها **النديم**، من اضطهاد الفلاسفة في تلك البلاد، وأهمّية اكتناز كتب الأوائل في معابد مقفلة وما شابه حتّى منتصف القرن العاشر، سوى الظروف التاريخيّة التي كانت حقًا سائدة هناك كما ذكرنا سابقًا، والتي أكّدت لاحقًا أنّ نظريّة الاحتكاك لم يُؤتَ أكلها أصلاً، لأنّه لم يكن هناك مثقفون بيزنطيون قادرون على التحكّم بالمصادر الكلاسيكيّة اليونانيّة بأنفسهم، ونقلها إلى الحضارة الإسلاميّة المجاورة[42].

وعندما حان الوقت ليدلي **النديم** بدلوه في هذا الشأن، لم يلجأ إلى أساطير جديدة من عنده، بل اتّجه مباشرة إلى ظاهرة الترجمة التاريخيّة. فبدأ من حيث يجب أن يبدأ بعرض رواية حول أوائل الترجمات التي كان يعرف بها (مثل ترجمات **خالد بن يزيد**)، بدلاً من البدء بالترجمات التي كانت تتم في عصره، أيام الخلافة العباسية، حيث كان السرد الكلاسيكيّ غالبًا ما يبدأ. أراد **النديم** حتمًا العودة إلى الوقائع التاريخيّة،

ولم يعمد إطلاقًا لمناقشة العقيدة التي جاءت لاحقًا وعمدت إلى تفسير هذه الوقائع. بل أراد بلا شكّ التشديد على أنّ حركة الترجمة قد بدأت خلال الفترة الأمويّة، ومع **خالد بن يزيد** على وجه الخصوص. وما لم يتمكّن من ذكره، هو السبب الحقيقي الذي دفع **خالد** إلى الاهتمام بالنصوص اليونانيّة الكلاسيكيّة المتعلّقة بصنعة الكيمياء خلال تلك الفترة. وبدلاً من الغوص فورًا في التاريخ الاجتماعيّ والسياسيّ والاقتصاديّ والإداريّ خلال تلك الفترة، ليتمكّن من رصد القوى الدافعة لحركة الترجمة، اكتفى بوضع مقدّمة حول هذا الموضوع بأن عاد يكرّر الوصف المشهور **لخالد** بأنّه كانت "له همّة ومحبّة للعلوم". ولو أراد امرؤ قراءة التاريخ بشكل حتميّ، لاستوقفته فورًا هذه المقدّمة ولاستخدمها لينسب إلى خالد مختلف أنواع الرغبات والنوايا(43). غير أنّ **النديم** لم يفعل ذلك مطلقًا، وسرعان ما ختم الجمل الثلاث عن **خالد** بما يلي: "هذه كانت أوّل ترجمة في الإسلام من لغة إلى لغة أخرى"، وانتقل مباشرة إلى موضوع ترجمة الديوان، وكأنّه يقول في قرارة نفسه إنّ هذين العملين لا يتجزّآن، وكان واضحًا في ما عناه عن هذا الالتحام. ومن الواضح أيضًا أنّه فهم أنّ عمليّة استملاك العلوم القديمة، كانت قد بدأت مع محاولات **خالد بن يزيد** الذي كان معاصرًا لترجمة الديوان، أو أنّ تلك الترجمة أتت في أعقاب محاولاته مباشرة.

أما بالنسبة إلى السبب في اهتمام **خالد** بهذه العلوم القديمة، الأمر الذي تجاهله **النديم** كما ذكرنا سابقًا، فلدينا مصادر أخرى لملء هذا الفراغ. فها هو **أبو هلال العسكري** (المتوفى حوالى 1000) يقول في ديوانه "*كتاب الأوائل*" [طبق الأصل]:

كان عبد الملك أول من كتب في صدور الطوامير "قل هو الله أحد" وذكر النبي صلى الله عليه وسلم مع التاريخ، فكتب ملك الروم: إنكم قد أحدثتم في

طواميركم شيئاً من ذكر نبيكم، فاتركوه، وإلا أتاكم في دنانيرنا من ذكره ما تكرهون، فعظم ذلك في صدر عبد الملك، فأرسل إلى خالد بن يزيد بن معاوية – وكان أديباً عالماً – فقال: يا أبا هشام، أجدني بباب طبق، قال: أفرج الله روعك يا أمير المؤمنين، حرم دنانيرهم، واضرب للناس سككاً فيها ذكر الله تعالى، وذكر نبيه صلى الله عليه وسلم، ولا تعفهم مما يكرهون، فضرب الدنانير سنة خمس وسبعين، وكانت الدراهم العشرة منها وزن عشرة مثاقيل، والعشرة منها وزن ستة، فتقدم عبد الملك بذلك واستمر(44).

إذا تمّ ربط هذه الرواية باهتمام **خالد** الواضح بصناعة الكيمياء، يمكن أن نرى عندها لماذا أصبحت كتب الكيمياء تلك بهذه الفائدة لشخص كان مهتمًّا في إحداث نقود ذهبية جديدة. فمَنْ غير الكيميائي كان مؤهّلاً لتمييز الذهب الخالص عن المعادن الأخرى؟ ومَنْ غير الكيميائي كان ضليعًا في كشف الممزوج والمشابه؟ فهذا يعني أنّ أهل الصنعة كانوا هم الذين يمتلكون الخبرة الكافية لسك الدنانير الجديدة.

إذا ما عدنا وتذكّرنا مجدّدًا أنّ إصلاحات **عبد الملك** لم تقتصر على الديوان فحسب، أي على الإصلاحات الإداريّة الداخليّة للدولة، بل إنه ذهب إلى أبعد من ذلك لإنشاء النقود الجديدة للدولة العربيّة الناشئة، التي كانت حتى زمانه لا تزال تستخدم القطع النقديّة البيزنطيّة للمملكة في الغرب، والقطع الساسانيّة في الشرق، عندها ندرك أنه، في خضم هذه الظروف التاريخية، لم يكن حتمًا اهتمام **خالد** في أحكام الذهب الممزوج المستخلص عن طريق كتب كيميائيّة، اهتمامًا أكاديميًّا. فمجرد أنّ **عبد الملك** كان يستشيره في هذه المسائل، يؤكّد كذلك جدارته ونوع الأجوبة التي كان مفترضًا أن يأتي بها من كتبه الكيميائيّة.

وبالعودة إلى حكاية **النديم** الأخيرة حول أسباب انتشار الكتب الفلسفيّة والعلميّة في الحضارة الإسلاميّة، وعلاقة ذلك بحلم **المأمون**،

ليس علينا إلاّ أن نتذكر أنّه على الرغم من الطابع الأسطوريّ للحكاية، فهي تتناول أيضًا مسألة انتشار هذه الكتب، وليس مسألة نشأتها أصلاً. بيد أنّ المستشرقين الذين سبقوا إلى ابتداع السرد الكلاسيكيّ ودعمه في الأصل، شدّدوا على هذه المسألة، وأقاموا صلة مباشرة ما بين التعابير التي ذكرها أرسطو في تلك الحكاية مثل العقل والتوحيد، الكلمتين الخاصّتين بالمعتزلة، واستخلصوا منها ما ميز السرد الكلاسيكي الذي ربط استيراد العلوم القديمة إلى الحضارة الإسلاميّة بميل **المأمون** نحو المعتزلة كما رأينا سابقًا. ولا تزال هذه الصلة، كما أوردنا مرارًا، تتكرّر في المصادر المتعلّقة بالعلوم الإسلاميّة، وأولئك الذين يكرّرون الحكاية يتجاهلون التشديد على السبب الذي من أجله قصّ **النديم** الحلم، ألا وهو أنّه كان يريد فقط أن يشرح سبب انتشار الكتب الذي كان قد حصل وليس سبب حدوثها أصلاً.

كذلك أعطى هؤلاء المستشرقون أنفسهم مغزى آخر للحكاية. فبربط **أرسطو** بالمعتزلة عبر الحلم، ومن ثمّ ربط حركة الترجمة بكاملها بالفكر الفلسفيّ والعلميّ اليونانيّ، توصّلوا إلى القول بأنّ المعتزلة، الذين كانوا أعداءً لمن سُمّوا لاحقًا بأهل الحديث (أي أهل التراث الذين عُرفوا لاحقًا بأهل السنّة والحديث) أو من يسمّونهم التقليديّين، كانوا هم المسؤولين عن استيراد العلوم القديمة إلى الحضارة الإسلاميّة بعكس رغبة المسلمين التقليديّين. وكما يقول **روزنتال**:

"من الطبيعيّ أن تكون المعتزلة قد ازدهرت خلال السنوات الحاسمة لحركة الترجمة اليونانيّة – العربيّة، أي منذ العقود الأخيرة للقرن الثامن وصولاً إلى حكم الخليفة **المأمون** والخلفاء الذين لحقوه مباشرة. فمن المفترض أن يكون تأثير المعتزلة على الحكّام العبّاسيّين، هو السبب الحقيقيّ وراء السلوك الرسميّ تجاه التراث الكلاسيكيّ الذي أنشأ مخزونًا لا بأس به لتبنّيه في الإسلام"[45].

وهكـــذا انتقل في هذا السياق، نموذج الصراع الذي كان قائمًا ومنتشرًا في أوروبا منذ عصر العقلانية، كصراع بين العلم والدين، إلى الحـــضارة الإسلاميّة على شكل صراع بين المعتزلة والتقليديّين. ووسط هـــذه الصومعة، نسي الناس الأسباب التي أدّت إلى تفسير **النديم** لذلك الحلم.

وحين نجرّد هذا الحلم من التحليل السطحي، ونتركه على حاله، ونفهمه ضمن سياقه الصحيح، عندها يمكن أن نعود إلى المقطع السابق حيث يظهر بوضوح الحسّ التاريخي عند **النديم**. وهناك نرى أنّ **النديم** يبدي رأيه الشخصيّ بحكاية ظهور العلوم في الحضارة الإسلاميّة كنتيجة للاحتياجات الإداريّة في الدولة خلال عهد **عبد الملك**، وليس كنتيجة للحكايات الأسطوريّة التي يرويها المنجّمون بأنفسهم، والذين كافحوا للمحافظـــة على مراكزهم في البلاط العباسيّ. لهذا بدأ **النديم** تفسيره الخاصّ بحكايات **خالد** وتراجم الديوان، وليس بأسطورة أخرى كحلم **المأمون**.

ولم يبقَ أمامنا إلاّ أن نحدّد ما الذي كان يخطر في بال **النديم** حين كـــان يجمـــع بـــين تراجم **خالد** للكتب الكيميائيّة، والتراجم الإداريّة للديوان، وانتشار الكتب الفلسفيّة والعلميّة في الحضارة الإسلاميّة. فما هـــذه الـــصلة الـــتي تجمع بين ترجمة الديوان وترجمة الكتب الفلسفيّة والعلميّة؟ وإذا أردنا معرفة بعض التوضيحات في ما يخصّ هذه الأسئلة، علينا تعقّب التلميحات الدقيقة التي سبق أن زوّدنا بها **النديم** بنفسه.

يعـــود الـــسبب الذي يفسّر عدم تمكّن هذه التلميحات من ربط النقاط بسهولة بين ترجمة الديوان والنصوص الفلسفيّة والعلميّة، وبالتالي حرماننا حتّى الآن من تقدير الجهد الحقيقيّ **للنديم** في هذه المسألة، إلى اســـتعمال **النديم** الاستثنائي لكلمة الديوان في تفسيره. وغالبًا ما تكرّر

هذا المصطلح نفسه في مصادر أوّليّة ولاحقة دون تحديد معناه. وهو لا يـــزال يستخدم في العربيّة الحديثة ولكنّه اتّخذ اليوم دلالة مختلفة تمامًا، مـــثل ديوان المحاسبة أو الديوان الملكي. إلاّ أنّه يستخدم أحيانًا في المعنى الكلاســـيكيّ له، وذلك عند الإشارة إلى المكاتب الإداريّة التي تتعامل بـــشؤون الجـــيش كديوان الجيش، ومكتب الضريبة كديوان الخراج، والـــسفارة كديوان الرسائل. فإذا قصرنا عملية فهم هذه الكلمة على معانـــيها الـــشائعة التي يتم تداولها، نجد عندها صعوبة في ربط مكاتب حكوميّة كهذه بترجمة الكتب الفلسفيّة والعلميّة.

إنّمـــا حين نعود إلى حكاية تعريب الديوان نفسه، نجد أنّ كلاًّ من **النديم**، في كتابه *الفهرست*، و**الجهشياريّ** (المتوفّى 942) من كتاب القرن العاشر السابق له في مؤلفه *كتاب الوزراء والكتّاب*[46]، قد حاولا إرشادنا إلى المعنى الصحيح لكلمة الديوان عبر إعطائنا أمثلة عن نوع النشاطات التي كانا يعرفانها والتي كانت تحدث في الدواوين. والمثال الوحيد الذي أعطَياه وشوّه نصّه بعض الشيء في نسخة **النديم** المتوافرة لنا، يشير إلى أنّ كليهما قـــصدا بذلك عمليّات حسابات الديوان أي إجراءات الديوان، التي كان **زادان فـــروخ** يتفاخـــر بها عندما ادّعى أنّه الوحيد القادر على القيام بها. واســـتنادًا على هذه المعرفة المتخصّصة، استطاع أن يجزم بأنّ **الحجّاج** كان بحاجة إليه أكثر ممّا كان هو بحاجة إلى **الحجّاج**. ومن الواضح أنّ هذا المثال عن نوع الحساب الذي يعطيه كلا الكاتبين يتطلّب عمليّات حسابيّة تدور حـــول اســـتخدام الكسور وما شابهها، وهو النوع الحسابيّ الذي لا يزال عـــسيرًا بعض الشيء، حتى بالنسبة إلينا اليوم. لهذا، فالديوان الذي احتاج إلى الترجمة، كان هو الديوان الذي تمّت فيه عمليّات معقّدة كتلك، وليس كمـــا يظـــنّ معظم الناس حيال المكتب الحكوميّ حيث تُحفَظ سجلاّت الموظّفين وأجورهم.

أمّا النوع الثاني من الديوان حيث توزّع الأجور، فلم يكن بحاجة إلى أيّة ترجمة لأنّه كان مكتوبًا أصلاً بالعربيّة. ويقول لنا **الجهشياري** بكلّ وضوح [طبق الأصل]:

"لم يزل بالكوفة والبصرة ديوانان: أحدهما بالعربيّة، لإحصاء الناس وأعطياهم، وهذا الذي كان **عمر [بن الخطاب]** قد رسمه، والآخر لوجوه الأموال، بالفارسيّة. وكان بالشام مثل ذلك، أحدهما بالرومية، والآخر بالعربية. وجرى الأمر على ذلك إلى أيام **عبد الملك بن مروان**"(47).

لهذا، نرى أنّ الديوان الذي تحدّث عنه **النديم** كان ديوان الأموال التي كانت أساس كلّ حكم آنذاك ولا تزال كذلك حتّى اليوم. وبما أنّ الشؤون المتعلّقة بالأموال تتطلّب عمليّات حسابيّة هي بدورها تحتاج على الأقلّ إلى عمليّات أوّليّة، كمسح العقارات وإعادة مسحها عندما تصبح إرثًا، فعلى موظّف الديوان أن يكون مؤهّلاً للقيام بهذه الإجراءات، كونه جابي أموال. بالإضافة إلى ذلك، بما أنّ وقت دفع الضرائب يقوم على احتساب تقويم السنوات الشمسيّة، وكما نعلم أنّ السنوات الشمسيّة والقمريّة لا تلتقي بسهولة دون معرفة فلكيّة أوّليّة على الأقلّ، فيضطّر موظّف الديوان إلى تعلّم القليل من علم الفلك. وتتكرّر الحالة نفسها عند إعادة توزيع الدفعات، لا سيّما بعد توزيع الإرث وحفر القنوات والتجارة، ممّا يتطلّب من هذا الموظّف مهارات علميّة، الأمر الذي دفع **بمحمّد بن موسى الخوارزمي** إلى تأليف كتاب حول علم الجبر وللهدف ذاته(48). ولاستزادة المعنى، فلقد أدّت هذه المتطلّبات إلى إنشاء علم جبر(49) كان مجهولاً عند اليونان بالشكل الذي وضعه **الخوارزمي**.

لم يكن سهلاً على موظّف الديوان تأدية هذه الأمور كلّها، ولا بدّ أنّه كان يوجد لديه بعض النصوص الابتدائيّة أو الكتيّبات التي

كانـــت تستخدم لتدريب العاملين في الديوان. ولسوء الحظ، لم يصلنا أي من هذه الكتيبات من هذه الفترة المبكرة، والسبب في ذلك هو أنّها كانـــت على الأرجح تعتبر مجرّد وسيلة للتعلّم، أو لأنّ محتوياها كانت تُـــنقل شفهيًّا من والد إلى ولده، ولم يعد هناك من ضرورة لنشرها في العـــالم. غير أنّنا نملك بعض المعلومات غير المباشرة عن محتوياها، ونوع العملـــيّات التي كانت تجري في هذه الدواوين، وذلك لأنّنا نجد في أعمال **ابن قتيبة** (المتوفّى 879)، الذي سبق **الجهشياري** بنصف قرن **والنديم** بزهاء قرن، والذي كان بنفسه معاصرًا لفترة الترجمة الأخيرة التالية لترجمة الديوان، ملخّصًا عن مؤهّلات الذين كانوا يعملون في الديـــوان ويلقبون عادة بالكتّاب. أو على الأقل لا بدّ من أنّ هؤلاء الكتّاب كانوا ورثة موظفي الديوان الذين نحن في صدد البحث عن مراكزهم.

وفي كـــتاب "أدب الكاتب" **لابن قتيبة، يأسف في مقدّمته** على التجاهل الذي لحق بالعلوم العربيّة في زمنه. وشدّد على ضرورة متابعة الكاتـــب للعلـــوم المتطوّرة إذا أراد أن يكون جديرًا بهذا الاسم، وعلى عدم الطمع بمنصب "الكاتب" فقط، فيقول [طبق الأصل]:

ولا بد له – مع كتبنا هذه – من النظر في الأشكال لمساحة الأرضين، حتى يعرف المثلث القائم الزاوية، والمثلث الحاد، والمثلث المنفرج، ومساقط الاحجار، والمربعات المختلفات، والقسي والمدورات، والعمودين، ويمتحن معرفته بالعمل في الأرضـــين لا في الدفاتر، فإن المخبر ليس كالمعاين، وكانت العجم تقول "من لم يكـــن عالماً بإجراء المياه، وحفر فرض المشارب، وردم المهاوي، ومجاري الأيام في الـــزيادة والـــنقص، ودوران الشمس، ومطالع النجوم، وحال القمر في استهلاله وأفعالـــه، ووزن الموازين، وذرع المثلث والمربع والمختلف الزوايا ونصب القناطر والجـــسور والدوالي والنواعير على المياه، وحال أدوات الصنّاع ودقائق الحساب كان ناقصاً في حال كتابته"[50].

فالعامل في دواوين العجم، كان عليه، كما يؤكّد **ابن قتيبة**، أن يكون ضليعًا في جميع هذه العلوم التي ذكرها من المصادر السابقة. وما بوسعنا معرفته، هو أنّ تلك العلوم لم تذكر أيّة منح عسكريّة أو ما شابه ذلك. وهذا يعني أنّ الدواوين المترجَمة كان يجب أن تتضمّن نصوصًا أوّليّة حول هذه العلوم. إذ لا يُعقل أن يطلب **ابن قتيبة** من الكتّاب اكتساب هذه العلوم إذا لم تكن هناك نصوص لاكتسابها. وفي آخر المطاف، لقد كان هو من المشاركين في تأمين هذه النصوص عندما أتمّ تأليف "كتاب الأنواء" الذي يتناول بعض هذه العلوم، خاصّة العلوم التي تربط بين طلوع النجوم وأُفولها والحاجات الزراعيّة (التي كانت جوهر جباية الأموال)[51]. وسأعود قريبًا لذكر كتب أخرى من هذا النوع.

أمّا الآن، فالفائدة من عبارة **ابن قتيبة** تكمن في أنّها تؤكّد لنا المعنى المقصود من كلمة الديوان، وهو المعنى نفسه الذي عناه كلّ من **النديم والجهشياري**. وإذا قُبِل هذا المعنى، يمكننا القول إنّ تراجم الدواوين الفارسيّة واليونانيّة إلى العربيّة، لا بد من أنّها تضمّنت مجموعة من النصوص العلميّة الابتدائيّة، والتي كانت بدورها مدخلاً إلى النصوص الفلسفيّة والعلميّة المذكورة سابقًا. وكيف يكون الأمر بخلاف ذلك، حين نعلم أنّ أيّة سلطة عليها اكتساب هذه العلوم الأساسيّة للاستفادة منها في تحديد نمط ازدهارها وتطورها؟

ويأتينا تأكيد آخر على هذه القراءة من قبل **أبي الوفاء البوزجاني**، وهو عالم آخر مشهور ومعاصر **للجهشياري والنديم**، وكان يهتمّ أيضًا بتعليم الكتّاب والعاملين لدى مراكز السلطة. وقد وصلنا العديد من كتبه من حوالى منتصف القرن العاشر، وارتبط اسمه ارتباطًا شديدًا بالأعمال اليونانيّة الرياضيّة والفلكيّة التي ترجمت إلى

العـــربيّة. وكـــان **أبـــو الوفاء** هو نفسه الذي ترك لنا كتابين يلبيان احتـــياجات الحـــرفيّين والعمّال (بمن فيهم موظّفو السلطة) في العلوم الهندســـيّة والحسابيّة، وهما: "ما يحتاج إليه الصنّاع من علم الهندسة"، و"ما يحتاج إليه الكتّاب والعمّال وغيرهم من علم الحساب"[52]. يتناول أبـــو الـــوفاء، في هذين النصّين، مشاكل حسابيّة أساسيّة كالتي كانت تـــناقش في الـــدواوين في زمنه، أو كان يتداولها موظّفو السلطة الذين كانـــوا يتعلّمون كيفيّة التعامل مع الوظائف الجديدة التي تطلّبتها العلوم الجديدة.

إضـــافة إلى ذلـــك، فما علينا إلاّ أن نلقي نظرة فقط على كتاب "*مفاتـــيح العلوم*" **للخوارزمي**، الكاتب الذي عاش عشر سنوات بعد مـــوت **النديم**، والذي كان هو نفسه موظّفًا في الديوان، لكي تتكون لديـــنا صـــورة عـــن مدى المعارف الموسوعية التي كان على الموظّف معـــرفتها[53]. ونلاحـــظ هنا أنّ هناك صلة مباشرة بين هذا النوع من العلـــوم التي كانت تُعتَمد في الديوان من جهة، والعلوم الفلسفيّة بدءًا بالمـــنطق مـــن جهة أخرى. وكانت في الواقع معظم العلوم المتبقّية التي ذكرها **الخوارزمي** تصبّ في صميم العلوم القديمة التي نناقشها الآن.

ونلاحظ أيضًا أنّه حتّى في الفترات اللاحقة بقيت هذه العلوم تُمارس في دواوين الحكم، وليس هذا بالأمر المفاجئ. لأنّا نعلم، أنّ مكاتب الدولة غالبًا ما تكون محافظة، وتميل إلى الإبقاء على ممارساتها لقرون عدّة، خاصّة تلك الممارسات التي تنتقل عادة من موظّف إلى آخر، إذا لم تكن من والد إلى ولده. ومثالاً على هذه التقاليد، نرى في "*كتاب قوانين الدواوين*" **لابن مماتي** (المتوفّى 1209) المواد الحسابيّة والعلوم الطبيعيّة العديدة التي كان على موظّـــف الديـــوان معرفتها[54]. وابن **مماتي** هو سيد العارفين، إذ إنه كان يتحدّر من عائلة عملت في الديوان المصريّ لقرون متتالية.

كما أنّ الأجيال اللاحقة تركت لنا عدّة كتيّبات للحسبة التي لا تذكر الكتب العلميّة الضروريّة التي كان على المحتسب معرفتها فحسب، وإنما الكتب العلميّة أيضًا التي كان يجب أن يستخدمها بهدف امتحان العديد من المهنيين، وحماية إنتاجهم من التزوير وما شابه. ومن بين هؤلاء المهنيين نجد مجبّري العظام والأطباء والصيادلة وآخرين كُثراً تمّ ذكرهم باختصار في عمل **لابن الأخوّة** من مصر يسمّى *"معالم القربى في أحكام الحسبة"* (55).

أما بالنسبة إلى هؤلاء الذين قد يعترضون بالقول إن مثل هذه الكتب كانت متأخرة، ولا تنمّ عن المعارف التي كان على عمال الدواوين الأمويين معرفتها، أو بالمعارف التي كان يتحدث عنها **النديم**، فأقول لهم: هل كان ممكنًا عدم إيجاد شخصٍ ما في الفترة الإسلاميّة الأولى يكون بوسعه مراقبة شؤون الشعب وصحّتهم العامّة وحمايتهم من الغش وغيرها من الأمور، وكانت هذه الوظائف لتدخل في إدارة الدولة الإسلاميّة فقط أثناء العصور اللاحقة؟ ألم يكن جزءًا من واجبات المسؤول عن بيت المال أن يعرف نسبة الذهب الصحيحة الموضوعة في الدينار المسكوك، ومع كلّ ما يتضمّنه ذلك من إدارة المعادن الممزوجة وتركيبة المعادن والوزن والقياس الدقيق؟ ألم تتضمّن هذه الوظائف بعض الكيمياء أو على الأقلّ تتقاطع معها في أدائها، أو مع ما كان يسمّى عندها بالصنعة التي كان يصبو إليها **خالد**؟ ألم تكن هذه الصنعة تجمع بين العلوم الصيدلانيّة ومعرفة الأوزان والقياسات وغيرها؟

وباختصار، على الرغم من نقص الكتيّبات الفعليّة التي تزوّدنا بوصف للعمليّات الحقيقية التي كانت تحصل في فترات الديوان الأولى، أو من النقص في محتويات تلك الكتيّبات الابتدائية للعلوم المترجَمة،

وعلـــى الرغم من كلّ الأدلّة التي راجعناها حتّى الآن حول وجود تلك العملـــيّات وتلـــك العلوم، فإنّنا لا نستطيع مع كلّ ذلك تجاهل عملية تعريب الديوان التي ربطها **النديم** بعمليّة نقل العلوم القديمة إلى الحضارة الإسلاميّة. والنتائج التي يمكن أن تستخلص منها، يمكن أن تساعدنا في حلّ بعض المشاكل التي لا تزال عالقة بالنسبة إلى نظريّتي الاحتكاك أو الجيوب اللتين ما زالتا تستخدمان عادة في سياق السرد الكلاسيكيّ.

وفقًـــا لتفسير **النديم**، نشير إلى أنّ عمليّة التعريب حدثت خلال زمـــن **عـــبد الملك**، وهو أوّل خليفة سكّ الدينار العربـــي خصّيصًا ليـــستقل عن النقود البيزنطيّة، وحفر عليه آيات قرآنيّة بدلاً من صوَر الأباطـــرة، كما سبق وشاهدنا. وكان أيضًا، حسب ما تذكر المصادر، هـــو مـــن أعاد تنظيم إدارة الدولة الإسلاميّة، وحصر وظائفها ووحّد تنظـــيم مـــرافقها، إذا مـــا استخدمنا التعابير الحديثة لتوصيف الأنماط الإدارية للأعمال، وأحدث كل ذلك عبر تعريبه للديوان. ألم تكن هذه الإصـــلاحات الإداريّة في غاية الأهمية لإقامة الدولة الإسلامية الجديدة وتأسيسها، عندما نلاحظ كذلك أنّ العبّاسيين أنفسهم، الذين تسلموا الـــسلطة بعد **عبد الملك** بزهاء خمسين سنة، لم يغيّروا هم الآخرون أيًّا مـــن هـــذه الإصلاحات التي قام بها **عبد الملك**؟ وذلك على الرغم من العداوة التي كان يكنّها ويظهرها العباسيّون تجاه الأمويّين، وعلى الرغم مـــن الأقاويل التي أطلقها السرد الكلاسيكيّ وبعض المستشرقين، بأنّ العنصر الفارسيّ كان هو أساس الدولة العبّاسيّة. فلو كان هذا التصنيف العنصريّ صحيحًا، ألم يكن على العباسيّين أن يعيدوا الديوان إلى اللغة الفارسيّة؟ ألا يعني ذلك أنّ إصلاحات **عبد الملك** كانت مهمّة لدرجة قـــصوى لا يمكن معها تجنّبها ببساطة والعود إلى التركيز على العنصر الفارسيّ عند العباسيّين؟

نتائج ترجمة الديوان: الوصول إلى السلطة بوسائل أخرى

أمـــا الآن، وبعـــد أن أصـــبح بإمكاننا تقدير أهميّة الإصلاحات الإداريّة التي قام بها **عبد الملك** بشكل أفضل، وذلك بعد التشديد على الحاجـــة إلى ربطها بحركة الترجمة العامّة للنصوص الفلسفيّة والعلميّة، كمـــا فعل **النديم** في الفهرست تمامًا، لا بد من العودة لمناقشة الظروف الاجتماعيّة التي سهّلت استيراد العلوم الأجنبيّة إلى الحضارة الإسلاميّة؛ هذا الاستيراد الذي أثبت، على مرّ الزمن، أنّه كان الإنجاز الأكثر أهميّة وتميّزًا، وقامت به المجموعات التي كانت تتكلم أو تتقن اللغات الفارسيّة واليونانـــيّة في أوائل حكم الدولة العبّاسيّة. وبهذا التوقف عند الظروف الاجتماعـــيّة، نـــصبح أكثر استعدادًا للإجابة عن الأسئلة الأشمل حول الحاجات التاريخيّة الفعلية التي تسبَّبت بانتقال هذه العلوم القديمة.

تـــزوّدنا النـــصوص التي تصف ترجمة الديوان، لا سيّما تلك التي حفظهـــا **الجهـــشياري والـــنديم**، بمؤشّرات واضحة جدًّا على النتائج الاجتماعيّة الخطيرة التي ترتّبت على هذا النشاط. وتتجلّى إحدى هذه النـــتائج في أنّ تعريب الديوان أدّى على ما يبدو إلى إقصاء المجموعات الناطقة آنذاك بالفارسيّة واليونانيّة عن الأعمال الإداريّة، وقد كانوا في أغلبيّتهم من الزردشتيّين أو المسيحيّين. قبل عمليّة التعريب هذه، كانت الطـــبقات العليا من هؤلاء البيروقراطيّين تشعر بالاستقرار في مراكزها الإداريّة، لدرجة أنّها استطاعت معها أن تتباهى كما فعل **زادان فرّوخ** أو تتكبّر كما فعل **سرجون**.

وقد رأينا أيضًا أنّ المجموعة الفارسية كانت ترغب في كسب ودّ **صالح بن عبد الرحمن**، لو استجاب لدعوتها وادّعى الإخفاق في تعريب الديـــوان. وكما رأينا أيضًا في رواية **الجهشياري** إشارةً إلى لقاء أجراه دهاقـــنة الفرس، حين أتى **الحجّاج** إلى العراق، في منـــزل رجلٍ يُدعَى

جميل، وذلك من أجل التشاور في كيفيّة حماية مصالحهم من **الحجّاج**. فأخبرهم **جميل**: *"ما أحسن حالكم إذا لم تبتلوا معه بكاتب منكم – يعني أهل بابل – فابتلوا بزادان فروخ، وكان أعور شريرًا"* [56]. وفي هذا الإطار ربط **جميل** قصته الخاصّة المشهورة "أن فأسًا ليس فيها عود ألقيت بين شجر. فقال بعض الشجر لبعض: ما ألقي هذا ههنا لخير! فقالت لهم شجرة عادية: إن لم يدخل في إست هذا عود منكن فليس هناك ما يدعو إلى الخوف!"[57].

ألا تشدّد رواية **الجهشياري** هذه على حسّ القلق الجماعيّ ضمن قسم من المجتمع، أي المجتمع الفارسيّ، وعلى محاولة أفراده اتّهام بعضهم بعضًا بالخيانة، كما كان أي مجتمع ليدّعي تحت هذه الظروف؟ ألَم يكن طبيعيًّا حدوث هذه الأمور في مجتمع وجد أفراده أنفسهم فجأة مهمشين، بعد أن كانوا قد احتكروا بكلّ طمأنينة مراكز السلطة في الحكم لسنوات عديدة، لأنهم كانوا فقط يحتكرون لغة ما أو علمًا ما؟ ألم تولّد ترجمة الديوان قلقًا جماعيًّا، حتّى اضطُرّ **زادان فرّوخ** للتوجّه إلى أصدقائه، حين نجح **صالح** في ترجمة بعض السطور من الديوان، قائلاً "التمسوا مسكنًا غير هذا"، كما ذكر **الجهشياري**؟[58].

أنا شبه أكيد من أنّ معظم هذه الأمور إن لم يكن جميعها قد حصلت فعلاً. وتؤكّد ذلك أغلبيّة الإشارات المتكرّرة حول المنافسة بين من اكتسب وظيفة في الدولة ومن كان يبحث عن وظيفة مماثلة، ولا سيما عندما ندرك جميعًا أنّ الدولة كانت دائمًا سوقًا مزدهرة، كما كان يعلم **ابن قتيبة** ولاحقًا **ابن خلدون**[59]، وأنها كانت عادة ربّة العمل الأولى في كافّة الأزمنة والأمكنة.

ماذا كانت ستفعل هذه المجموعات للردّ على تلك الأحداث؟ كيف كانت لتصحو مِن صدمتها الأولى، وتحاول المطالبة بمراكزها

السابقة في الدولة؟ أعتقد أنّها قامت بما كانت ستقوم به أية مجموعة مشابهة في مثل هذه الظروف: أي أنها كانت لتحاول مجدّدًا احتكار مراكز الدولة بوسائل أخرى. ومن بين هذه الوسائل كان اكتساب الاختصاصات الأكثر تطوّرًا في العلوم التي كانت الدولة بأمسّ الحاجة إليها لتصريف أعمالها.

كيف يمكن لاكتساب هذه العلوم المتطوّرة أن يحصل بعدما ادّعت مرارًا أنّه لم يكن هناك أساتذة وخبراء لتعليم تلك الفروع العلميّة؟ لكن إذا توقّفنا وأمعنّا النظر بأنّ العلوم لا تتطوّر دائمًا عبر تعليم الأساتذة الدؤوب، بل بالوثبات التي يتّخذها الأذكياء والقادرون على التفكير إلى أبعد ممّا يعلمهم أساتذهم، والذين تلهمهم الحاجة الملحّة دائمًا للقيام بذلك، عندها تصبح الإجابة سهلة المنال.

فلنأخذ بعين الاعتبار الظروف التالية: كان البيروقراطيّون العاملون في الديوان قبل تعريبه، هم الأشخاص الأكثر إلمامًا بالعلوم الأوّليّة، والذين استخدموا مهاراتهم اللغوية والعلميّة لاحتكار مراكزهم في الديوان، كما سبق وناقشنا ذلك. وكانوا يعلمون أيضًا أنّ العلوم التي كانوا يبرعون فيها من أجل تحقيق أهدافهم المحدودة، كانت مجرد تمهيد للعلوم الأكثر تطوّرًا التي لم يكونوا بحاجة إليها ما دامت مراكزهم محفوظة عبر الاحتكار. أقول ذلك لأنّني أكاد أسمع أحدًا مثل **سرجيوس الرأسعينيّ** (المتوفّى حوالى منتصف القرن السادس) **وسويروس سبوخت** (المتوفّى في القرن السابع)، يقول في مقالته التمهيديّة حول علم الفلك: "على كلّ من أراد التحقّق من إحدى المشاكل بشكل أكثر دقّة، أن يبحث عن نصوص **بطلميوس** الأكثر تطورًا التي تسمّى "*المسجطي*" أو "*الجداول السهلة*"[60]. وهؤلاء كانوا أكثر العلماء تطوّرًا بين العلماء السريانيّين في فترة ما قبل الإسلام أو في أوائل الفترة الإسلاميّة.

ونلاحظ أنّهم كانوا ما زالوا يستخدمون هذا النوع من اللغة في تعرضهم للمصادر اليونانيّة. ألم يكن أبناء ملّتهم ومجتمعهم الذين التحقوا بوظائف الدولة بعد ذلك بقرن أو اثنين يتوقعون نفس التنبؤات من المصادر اليونانيّة، ويشاركونهم على الأقلّ بالمعرفة نفسها التي كانت شبيهة بمعرفتهم؟ فالأرجح أنّ هؤلاء كانوا هم أيضًا يجدون في نصوصهم العلميّة الإداريّة، إشارات شبيهة بالتي نستطيع نحن الآن أن نجدها في أعمال **سرجيوس وسبوخت** التي وصلتنا.

ولكي يتمكنوا من منافسة موظّفي الديوان الجدد، والعودة إلى احتكار أعلى المراكز في الدولة، فما كان على أفراد هذه المجموعات من موظفي الدولة القدامى إلا أن يستخدموا معرفتهم في اللغة اليونانيّة والعلوم الابتدائية التي كانوا يستخدمونها في الديوان، ليحاولوا أن يعلّموا أنفسهم أو أولادهم العلوم الأكثر تطوّرًا التي أشارت إليها العلوم الأساسيّة من أجل المزيد من الدقّة والتعقيد. ويبدو أنّهم قد فعلوا كلّ ذلك ليتمكّنوا من تسخير هذه المعلومات الجديدة لتساعدهم في استعادة مراكزهم السابقة في الديوان. فالآن وبعد أن فقدوا وظائفهم، وجدوا أنفسهم يلجأون بشغف إلى أعمال أكثر تطورًا كمثل كتاب *"المجسطي"* **لبطلميوس** الذي كانوا يعرفونه سابقًا فقط بالاسم حين لم يكونوا بحاجة إليه، والذي كان يشير إلى تفوقه في العلوم أبناء ملّتهم كما رأينا للتوّ.

ففي ظلّ هذه الظروف الجديدة وفي ظلّ الألم الناتج عن أزمة البطالة، كانت هذه المجموعات من موظفي الدولة القدامى تعود إلى تعليم أبنائها وأبناء ملّتها، وتحثّهم على اكتساب العلوم الأكثر تطوّرًا التي كانت قد أشارت إليها المصادر اليونانيّة والفارسيّة الكلاسيكيّة. وبما أنّ اللغة العربيّة أصبحت عندها لغة المنافسة، أُجبِروا على إبراز

مهـــارتهم في هذه اللغة البيروقراطيّة وفي العلوم الرفيعة المستوى في آن واحـــد. وبالطبع فقد كان عليهم أن يذلّلوا جميع هذه العقبات قبل أن يتمكّنواً من العودة إلى الاحتكار الذي كان يتمتعون به في الديوان. فما كاد يمضي جيل أو جيلان حتى تمكن أبناء هاتين المجموعتين من موظفي الدولـــة القدامى من استعادة دورهم، وأن يجترحوا العمل الجبّار الذي قامـــوا بـــه تحت وطأة أشد حالات التنافس التي كانت قائمةً آنذاك. وكـــان هـــؤلاء الأولاد هم الذين تخطّوا أساتذهم في اكتساب العلوم الجديـــدة المـــتطوّرة، لأنّهـــم كانـــوا مدفوعين إلى ذلك تحت وطأة الضغوطات التي مورست عليهم ومن أجل الحفاظ على بقائهم على قيد الحياة.

وهناك أيضًا بعض المصادر الكلاسيكيّة التي تشير إلى أنّ شيئًا من هـــذا القبـــيل قد حصل فعلاً عندما تذكر أنّ عائلات بأكملها عادت لتـــشغل أعلـــى المراكز في البلاط العبّاسيّ. وأبناء هذه العائلات كانوا يعـــرفون جـــيدًا كلاًّ من اللغات والعلوم اليونانيّة والفارسيّة. وتمكّنت حيـــنها هذه العائلات من شغل المراكز التي كانت أكثر حساسيّة من وظائف الديوان القديمة؛ لقد تمكّنوا أن يصبحوا هم المستشارين المقربين إلى الخلـــيفة نفـــسه. وللتدليل على ذلك فما علينا إلاّ أن نذكر عائلة بختيشوع التي أنجبت عدّة أطباء مرموقين للبلاط العبّاسيّ، والتي توارث أفرادها وظائفهم أبًا عن جَدٍّ على مرّ قرن تقريبًا. كما أنّ عائلة **نوبخت** الـــتي تحدّثنا عنها سابقًا بلغت هي الأخرى أعلى المناصب بين منجمي البلاط، وعلى مرّ أجيال عدّة يعقب فيها الابن الأب.

ولنذكر أيضًا **حنين بن إسحق**، الذي أدخل ابنه وابن أخيه وأقرباء آخـــرين مثلهما إلى بلاط الخليفة كمترجمَين وأطباء في أعلى مستويات الدولـــة. ولإعطاء لمحة عن جوّ المنافسة الذي اضطرّ أن يحدثه التوّاقون

الجـــدد، فمـــا علينا إلاّ أن نذكر المنافسة الشديدة التي تعرّض لها حنين نفـــسه على أيدي أبناء ملّته والناطقين بلغته، كما تذمّر هو بنفسه في روايـــة وصـــلتنا محفوظة في طيّات أعمال **ابن أبـــي أصيبعة** من القرن الثالث عشر(61).

ما يتمّ اقتراحه هنا هو أنّ حركة الترجمة التي نناقشها الآن، نشأت نتـــيجة للحاجـــة التي شعرت بها مجموعتان في استرجاع الوظائف التي كـــان آباؤهم وأبناء ملتهم قد خسروها سابقًا بسبب تعريب الديوان. ومـــن أجـــل القـــيام بذلك، ولا سيما خلال السنوات الأولى للحكم العبّاســـيّ، حاولوا أن يشغلوا الوظائف التي لا يمكن للدولة أن تستغني عنها عبر امتلاكهم مستويات عالية من المعرفة. كما حاولوا، من خلال مراكـــزهم الجديدة، أن يعيدوا الاحتكار الذي لم يكن عمّال طبقات الديـــوان السفلى ليحلموا به أصلاً عندما كانوا يعملون على مستوى علوم الديوان الابتدائيّة.

والدليل على أنّ شيئًا من هذا القبيل قد حصل فعلاً يأتينا من جميع تلك المصادر التي غالبًا ما كانت تتحدّث عن المنافسة القائمة في ما بين أفراد الطبقة العليا من موظفي الدولة، ومحاولاتهم المتعدّدة في إخـــراج بعـــضهم بعضًا من المنافسة، عبر زرع الشكّ في مقدرة الآخرين على استيعاب العلوم المتطوّرة. فالرواية التي يقصّها **حُنَين**، في رســـالته الـــتي ذُكرَت سابقًا، عن العداء الذي لقيه من الأطباء المـــسيحيّين الآخرين ومدى الأذى الذي سببوه له بقولهم إنّه "مجرّد متـــرجم وليس طبيبًا"، هي خير مثال على هذا النشاط، وتفتح لنا نافـــذة صغيرة على البلاط العباسيّ خلال النصف الأوّل من القرن التاسع، وعلى محاولة موظفي البلاط ممارسة الاحتكار الجديد الذي تمنّوا أن يحفظ لهم وظائفهم.

واحـــتفظت أيضًا المصادر بعلامات العصبيات المجتمعيّة التي بدأت بالظهـــور بين المجتمعات السريانيّة والفارسيّة، وحتّى بين سكّان المدينة الواحدة أحيانًا. فنحن نعلم مثلاً، أنّ **يوحنّا بن ماسويه** رفض أن يدرس **حُـــنين بـــن إسحق** الطبّ، لأنّ هذا الأخير كان من قبيلة بني عِبَاد من نواحـــي الحـــيرة (وهم مجموعة من قبائل العرب الشرقيّة) الذين كانوا يكـــسبون عيـــشهم من أعمال الصيرفة. أما يوحنّا نفسه فقد كان من مدينة جنديشابور التي تحدّرت منها عائلة بختيشوع المشهورة والمذكورة ســـابقًا. وعلـــى حد قول ابن أبـــي أصيبعة: "كان أهل جنديشابور، وخاصـــة الأطباء منهم، يزدرون أهل الحيرة، وكانوا يأنفون من إدخال أولاد التجار في مهنتهم"[(62)].

ونقرأ أيضًا في المصادر الكلاسيكيّة نفسها الكثير حول جوّ التكبّر الجديد والذي كان في العصور السابقة يميّز حياة الديوان، كما رأينا في حـــالات **زادان فرّوخ وسرجون** في ديوانيهما. بدأنا الآن، في العصر الجديـــد، نـــرى طبقة جديدة من الناس، عملت على استحداث نوع جديد من الاحتكار وفي أعلى مستويات الدولة. ويبدو أنّ هؤلاء الناس لاقـــوا تـــشجيعًا، كما كانت الحال مع **يوحنّا بن ماسويه** الذي كان حـــسب روايـــة **النديم**: "فاضلاً مقدمًا عند الملوك، عالمًا مصنفًا، خدم المأمون والمعتصم والواثق والمتوكل"[(63)]، ومع ذلك، تجرّأ وتصرّف على الشكل التالي بحضور الخليفة المتوكّل بنفسه:

قـــال **النديم**: "قرأت بخط الحكيمي قال: عبث ابن حمدون النديم بـــابن ماسويه بحضرة المتوكل، فقال له ابن ماسويه: لو كان لديك من ذكاء يقدر ما تملك من جهل، ولو قُسِّم هذا الذكاء على مائة خنفساء، لكانـــت كـــل واحدة منهن أعقل من أرسطاليس"[(64)]. إذا كان ذلك صـــحيحًا، وليس هناك ما يدعو إلى التشكيك بصدقيّة **النديم** في هذه

الرواية، فيمكننا القول بأنّ جوّ المنافسة هذا أنتج للبيروقراطيّة العباسيّة أرقى طبقة من العمّال، الذين تميّزوا بكفاءاتهم العالية، ولكنهم حاولوا أيضًا أن يمارسوا سلطتهم المكتسبة حديثًا بالتفاخر في ما بينهم وفي أعلى مجالس الدولة. لا بد وأن يكون هؤلاء البيروقراطيّون الجدد الذين كانوا يتمتعون بأعلى الكفاءات يشعرون بالأمان في مراكزهم الجديدة، عندما أصبحوا إلى جانب الخليفة وضمن جماعته الخاصة. وإلاّ فلماذا يتغاضى شخص مثل الخليفة **المتوكّل** عن **ابن ماسويه** حين تجرّأ هذا الأخير على إهانة مرافق الخليفة الخاصّ؟

تُظهر هذه الرواية أنّ هذه الطبقة من البيروقراطيّين الجدد قامت فعلاً بإنجاز أحد أهمّ الأعمال في تاريخ الحضارة الإسلاميّة. فقد ساهمت في دفع حركة الترجمة قُدُمًا وإنتاج الكثير من الأعمال المترجَمة، فيما كان ذلك الدفع قد نشأ أصلاً لأسباب إداريّة محضة، إذ كانت هذه التراجم أيضًا سلاحًا يتبارز به عدّة منافسين على مناصب الدولة، وسببًا وراء إلقاء تُهَم الخيانة في معظم الأحيان. ويجب ألا يكون ذلك مصدرًا للاستغراب، فباستطاعة أيّ عالم اجتماع أن يتوقع بكلّ سهولة بأنّ هذه المنافسة وهذا التصرّف كانا ليعتبرا طبيعيّين أثناء المنافسة الشديدة.

ونتيجة لهذه الحركة والمنافسة التي أحدثتها، تمكّنت أيضًا اللغة العربيّة، التي أصبحت عندها لغة العلوم الجديدة، من توسيع دائرة المنافسة، وإتاحة الفرص أمام العرب العاملين الآن في الدواوين، للانضمام إلى المنافسة ليتمكّنوا من اكتساب العلوم الحديثة والمحافظة هم بدورهم على مراكزهم الجديدة. وكان لهؤلاء العرب أو الناطقين بالعربيّة من البيروقراطيّين أسبابهم الخاصّة للتمسّك بالسلطة وبالتالي للانضمام إلى المنافسة أيضًا، إمّا بجمعهم للمعارف مباشرة، أو بتأمين

خـــدمات أناس كانوا هم بدورهم قادرين على اكتساب تلك المعارف المتطوّرة لهم. هكذا كانت الحال بالنسبة إلى العديد من البيروقراطيّين في تلـــك الفترة. ولهذا السبب نرى أنّ معظم التراجم التي أنتجت خلال القرن التاسع، كان يرعاها البيروقراطيّون الذين غدوا مقرّبين من مراكز السلطة. ونادرًا ما كان الخليفة بنفسه يرعى تلك التراجم، إذا ما رعاها أصـــلاً. كان الخليفة يحصل فقط على طبقة من الموظفين تتمتع بأعلى الكفـــاءات وكـــان أفـــراد هذه الطبقة هم الذين يتبارون في ما بينهم ليخـــرجوا عديمـــي الكفاءة من بين ظهرانيهم. وكلّنا يعلم أنّ السلطة الـــسياسيّة غالـــبًا ما تبقى بعيدة عن العلوم، وفي بعض الأحيان تكرّس نفـــسها لاســـتغلال العلماء. فلماذا ننتظر أن يكون الأمر مختلفًا خلال العهـــد العبّاســـيّ؟ فنادرًا ما يجد المرء حاكمًا عالمًا، وإذا ما وجد هذا الحاكم، فإنّ تأثيره لا يمكن أن يكون كبيرًا بالقدر الكافي ليستمر على طول الفترة المديدة من النشاط العلميّ الذي أنتج في الزمن العباسيّ وما بعده. فلا بد وأن يكون شيء آخر قد حصل، والأنموذج الذي اتبعناه حـــتى الآن يُنبئُنا بوجود جوّ تنافسيّ مستمرّ على المستوى البيروقراطي الذي كان السبب في إبقاء العلوم حيّة ومزدهرة.

وفي المقالـــة الأخـــرى **لحُنَين بن إسحق** التي وصلتنا، حول كتب جاليـــنوس الطبّـــيّة الـــتي تـــرجمت إلى اللغة العربيّة، والتي كان أحد البيروقـــراطيّين المقرّبين من الخليفة قد طلب منه تعدادها، يروي **حنين** بأدقّ التفاصيل كافة الظروف التي أدّت إلى ترجمة 129 كتابًا من كتب **جاليـــنوس**(65). وفي هـــذه الرسالة يخبرنا **حنين** بأنّ معظم تلك الكتب تمّـــت ترجمتها **لبني موسى بن شاكر**، وخاصّة **لمحمد وأحمد**، الأخوين اللـــذين رعـــيا سوية ترجمة أكثر من 80 كتابًا، ولا نسمع بأنّ كتابًا واحدًا تمّت ترجمته إلى الخليفة. هذا بالإضافة إلى أنّ **حُنَين** نفسه، الذي

كانـــت لـــه الحصّة الكبرى من تلك التراجم، كان هو في الوقت عينه طبيب الخليفة الخاصّ به.

الخلاصة

إذا مـــا نظرنا من هذا المنظار إلى حركة الترجمة هذه التي وقفت وراء إدخـــال العلوم القديمة إلى الحضارة الإسلاميّة، تتفتح أمامنا آفاق جديدة حول تاريخ الفكر الإسلاميّ، ونتمكن من البدء بتمييز الدوافع التي أدّت إلى نشأة هذه الحركة. كما نستطيع أن نرى كيف أن بعض فئات المجتمع التي زعزعت مكانتها إصلاحات **عبد الملك**، أُجبرت على تـــأمين رزقهـــا بأساليب أخرى. فقد لجأت هذه الفئات إلى المعارف المتخصّـــصة الـــتي كانت تحصل عليها من خلال ترجمة العلوم الأكثر تقـــدّمًا. وهـــذا مكّنها من الدخول في إطار المنافسة الجديدة. ونتيجة لـــذلك، اســـتطاعت هذه الفئات أن تفرض احتكارًا جديدًا في أعلى مراكـــز الدولـــة، كما حاول **ابن ماسويه** وآخرون أن يفعلوه. وحين نتذكّـــر أنّ تلـــك المناصب كانت فعلاً أفضل مناصب البلاط نفسه، يصبح بوسعنا أن نتبيّن مدى السلطة التي كان هؤلاء الناس يعملون على كسبها لأنفسهم، وغالبًا لسلالتهم من بعدهم. كما أدّت هذه المنافسة البنّاءة إلى تزايد اكتساب العلوم الأكثر تقدّمًا، مما أدّى بدوره إلى المزيد من المنافسة، وهكذا دواليك.

وهكـــذا، يـــبدو أنّ الظروف التي تجلّت خلال القرن الأوّل من الحكـــم العبّاســـي، كانت هي الظروف الأكثر ملاءمة لإطلاق عمليّة التـــنافس في اكتـــساب العلـــوم، حيث كان لدى الخليفة مجموعة من الأشـــخاص المـــتفوّقين الـــذين كان بإمكانهم المنافسة على تحقيق أي مشروع يحلم الخليفة بإنجازه. وبالطبع فإنّ انتشار العلوم نتج عنه تأمين

الظروف الفضلى لإحراز المزيد من التقدّم في مجال العلوم. وفي الواقع، قد يكون هذا المناخ الفكري عينه هو الذي أدّى إلى ما سُمّي لاحقًا بالعصر الذهبيّ في الحضارة الإسلاميّة، والذي احتفل به السرد الكلاسيكيّ.

لم يكن لجميع هذه النشاطات التنافسية أيّة علاقة على ما يبدو بالعناصر الفارسيّة للدولة العبّاسيّة، التي كان من المفترض بها أن تستعيد إرثها الخاصّ عبر استرجاع علومها من اليونانيّين. على العكس، يبدو أنّ كلّ ذلك حدث لأنّ العبّاسيّين أصبحوا، من حيث لا يدرون، ورثة لإصلاحات **عبد الملك** التي سبقتهم بزهاء جيل كامل. وكانت تلك الإصلاحات هي التي أرست دعائم تلك المنافسة البنّاءة أوّلاً، ومن خلال هذه الأخيرة، تولّدت الرغبة المتزايدة في الاطّلاع على المزيد من الكتب العلميّة الأكثر تقدّمًا للإبقاء على هذا الجوّ التنافسيّ.

يجب إخضاع هذه الظروف كافّة لتحقيق أدقّ؛ فيقوم مؤرّخون عديدون في مجالات علميّة وفلسفيّة مختلفة بإعادة النظر في هذه النشاطات، التي تعرّضنا لها بعجالة فائقة هنا، قبل أن يتسنّى لنا استخلاص أيّة نتائج حاسمة منها. إلاّ أنّنا نأمل أن تولّد هذه المراجعة التي نقوم بها هنا فهمًا أفضل لحلم **المأمون** ودور المعتزلة والدور الحقيقيّ للمجموعات الناطقة بالسريانيّة والفارسيّة. لأنّ أبناء تلك المجموعات كانوا هم الذين أرادوا البحث عن المصادر الكلاسيكيّة الفارسيّة واليونانيّة المكنوزة لقرون في معابد مظلمة ونائية، وإخراجها لإعادة استخدام المعلومات الواردة فيها، لتلبية حاجاتهم الخاصّة والمضيّ قدمًا في المنافسة القويّة التي طالما واجهوها منذ أوائل العصر العبّاسيّ.

والأهمّ من ذلك، إنّ هذه المراجعة التي يفرضها علينا السرد البديل، يمكن أن تثبت حتمًا أنّ استملاك العلوم الكلاسيكيّة، لا سيّما

اليونانيّة منها، لم يكن مجرّد تقليد أعمى، بل كان استملاكًا يجب تعديله وفقًا للحاجات الموجودة آنذاك، كما سنرى لاحقًا. إلاّ أنّه يبقى علينا الكثير فعله قبل أن نتمكن من إثبات النتائج التي أدّت إليها جميع هذه النشاطات إثباتًا شاملاً بكلّ معنى الكلمة.

ولكن ورغم كل ذلك، فلقد تمّ التوصّل إلى بعض النتائج الأوّليّة حتّى الآن عبر مجرّد تطبيق إطار هذا السرد البديل. فيمكننا الآن أن نضع بعضًا من هذه النتائج على طاولة البحث وأن نستخدمها لرسم صورة مختلفة عمّا كان يقدّمها عادة السرد الكلاسيكي. كذلك يمكننا أن نرى الآن، أنّ حركة الترجمة لم تكن حركة تقوم بتقليد ثقافة أرقى قائمة هناك تتنافس مع الثقافة الأمّ. بل كان على الثقافة الأمّ استخراج النصوص الملائمة فعلاً والتي أهملت تمامًا في الثقافة الأخرى. لذلك، فمع أنّ البيزنطيّين استمرّوا يتكلّمون باليونانيّة ويكتبون بها، غير أنّهم كانوا يحتفظون بالكتب الكلاسيكيّة في أقبية لسنوات عديدة حتّى تمّ إخراجها بسبب الحاجة إليها في بغداد حيث لاقت تقديرًا أفضل. وهكذا عادت هذه الكتب إلى الحياة نتيجة الحاجات الملحّة للمجموعات الناطقة بالسريانيّة والفارسيّة، التي كانت بحاجة إلى استرجاع مكانتها في مناصب الدولة التي كان أسلافها قد خسروها. لكن الأهمّ من ذلك، لقد أجبر الجوّ التنافسيّ هؤلاء الباحثين الجدد عن المعرفة، على تخطّي الإنتاج البيزنطيّ العلميّ آنذاك، والبحث عن محاوريهم في أفضل المصادر الكلاسيكيّة. فلا عجب أنّ أسماء الفلاسفة والعلماء، الذين لم يكونوا حتّى من معاصريهم، والذين أنتجوا أفضل معارفهم قبل القرن الثالث بعد الميلاد (من أمثال **أفلاطون وأرسطو وجاليـنوس وبطلميوس وديوفانتوس** وغيرهم) أصبحت أسماء متداوَلة في بغداد خلال القرن التاسع.

كمـــا ثمّـــة نتيجة أخرى يمكننا الآن تلمّسها تلمّسًا أوضح، وما زالـــت تزداد تجلّيًا يومًا بعد يوم، وهي أنّ حركة الترجمة خلال الحقبة العبّاســـيّة الأولى، ومـــند أن قادتهـــا الظـــروف الاجتماعيّة في الدولة الإســـلامية، لم تكـــن تقتصر فقط على ترجمة النصوص الكلاسيكيّة، واســـتيعابها، ومن ثمّ البدء بإحداث علم جديد قائم بحدّ ذاته، كما ما زال الـــسرد الكلاسيكيّ يقول لنا. فيبدو أنّ ما حصل كان تزامنًا بين تـــرجمة العلوم من جهة وبين إعادة صياغتها وإحداثها من جهة أخرى، كمـــا سنرى ذلك لاحقًا أيضًا. ومن خلال هذا السرد البديل، يمكننا الجزم أنّ بعض النشاطات الإبداعيّة كانت قد سبقت تراجم النصوص الأولى، وأنّ هذه النشاطات تطلّبت المزيد من التراجم من أجل التركيز علـــى تفكـــير أكثر إبداعًا. فبذلك، يسعنا أن نفهم السبب الذي دفع **بالحجّاج بن مطر** إلى قراءة نصوص **بطلميوس** قراءة تمحيصيّة، وإدخال تصحيحات عليها كلّما وجد خطأ فيها.

بالإضـــافة إلى ذلـــك، تُظهِـــر هـــذه النتائج الأوّليّة أنّ كلاًّ من المتـــرجمين، ورعاة هذه التراجم كانوا هم في أغلبيّة الحالات علماء بحق وجـــدارة. وعلـــى الرغم من أنّهم كانوا قريبين من السلطة السياسيّة، فـــإنّهم كانـــوا يثبتون مراكزهم ضمن بيروقراطيّة السلطة ليتمكنوا من الـــبقاء في مراكزهم رغم تغير الخلفاء أنفسهم. بمعنى آخر، كان لهؤلاء البيروقـــراطيّين حاجـــاتهم الخاصّـــة لهذه العلوم ولهؤلاء العلماء الذين رافقـــوهم أحـــيانًا، وكانـــوا في أغلبيّة الأحيان يعدون هم أنفسهم في صـــفوف العلماء. وللتمثيل على مدى السلطة التي كانوا يتمتعون بها، فما علينا إلاّ أن نأخذ بعين الاعتبار علاقتهم بالخليفة نفسه، لندرك أنّهم كانـــوا في الحقـــيقة يحرصون على تنظيم أمورهم وعلاقاتهم من أجل الاستمرار على قيد الحياة في بلاط الخليفة، حتّى في وسط ظروف كان

يتوالى فيها أحيانًا ثلاثة أو أربعة خلفاء يتمّ نزعهم عن عروشهم بالقوّة. وحتى في تلك الظروف فإنّا نرى الأطباء والمنجّمين والمهندسين وغيرهم كانوا ليستمرّوا في ممارسة الدور الذي لم تكن الدولة بغنى عنه، وهو الدور الذي تمنّاه لهم آباؤهم، عندما وجهوهم للحصول على العلوم الأكثر تقدّمًا.

لقد بدأ مؤرّخو العلوم الإسلاميّة المعاصرون يتبيّنون نوعية الأبحاث المميزة التي كانت تحصل في تلك الحقبة الإسلاميّة الأولى، والتي كانت تتزامن مع حركة الترجمة التي كانت تتم آنذاك. وإذا أدركنا الآن، كما نأمل أن ندرك، بأنّ تراجم الديوان كانت هي التي أفسحت المجال مسبقًا للمزيد من تراجم العلوم المتقدّمة ولإنتاج هذه الأعمال الفذّة، فيصبح من الطبيعيّ فقط أن نتوقّع نتائج إبداعيّة كهذه، عندما فتح الباب على مصراعَيه أمام النشاطات الخلاّقة كهذه لجميع الأشخاص المؤهّلين للمنافسة. قد يكون ذلك حلمًا مثاليًّا لمجتمع كان يمرّ بما نسمّيه الآن مرحلة بناء الأمّة. ولكن يبدو أنّ شيئًا من ذلك قد حصل فعلاً خلال تلك الفترة.

كما بدأ البحث الحديث أيضًا بالكشف عن أنّ هذا النشاط الإبداعي كانت ترافقه عمليّة إعادة تقييم للإرث العلميّ اليونانيّ، مثلما سنرى لاحقًا، تتمحور حول إرساء برنامج ناشط لتصحيح الأخطاء اليونانيّة. وقد ذهب الأمر بهم إلى أبعد من ذلك ليشمل عملية إحداث مجالات علميّة جديدة، كعلمي الجبر وعلم حساب المثلّثات، كما سبق ورأينا. بل قاموا أيضًا بإعادة صياغة بعض المجالات الأخرى، كما حصل في علم الفلك، حين تمّ إنشاء علم الهيئة الجديد (علم الفلك النظريّ) في الفترة نفسها. يجب التثبت من جميع هذه النتائج ومتابعة البحث فيها من أجل استجلاء تضاعفاتها مليًا، لكي نتمكّن بعدها من فهم انعكاساتها الاجتماعيّة والثقافيّة فهمًا جيّدًا.

ولكن يمكننا القول إنّ النتائج الظاهرة حتّى الآن، تثبت حتمًا أنّ عملـيّة الاحـتكار التي مارسها أوّلاً موظّفو الديوان، فذرّيتهم الأكثر تعلّمًـا مـن بعدهم، كما برهن تعاطي **ابن ماسويه** ومجموعة الأطباء العـاملين لاحقًـا في بـلاط **المتوكّل مع حُنَين**، الذين تضافروا جميعًا لإنـزال جميع أنواع المصائب **بحُنَين**، لم تأتِ بأيّة نتيجة. ويكمن سبب فـشلها في طبيعة العلوم نفسها التي لا تسمح بسهولة بممارسة احتكار هذه النشاطات، ولا سيما حين تكون هناك حاجة مجتمعيّة ملحّة لمتابعة هذه العلوم. ويسعنا أيضًا القول بأنّ النشاطات المزدهرة التي تولّدت في أوائـل عهد العبّاسيّين، الذين ورثوا بأنفسهم من إصلاحات الأمويّين كافة هذه الطبقات المتنافسة بين أصحاب الكفاءات، أحدثت ظاهرة لم يسبق لها مثيل، ألا وهي ظاهرة بعث الحياة في علوم الأوائل مع الرغبة الجامحة في استخدام هذه العلوم لسد الحاجات المتولّدة آنذاك، ولم تكن هذه الظاهرة لتتكرّر إلاّ في أواخر فترة النهضة الأوروبيّة.

أمـا الآن، فإنّي أودّ العودة إلى الوراء قليلاً لأطرح السؤال حول الفـوائد الفعليّة التي يمكن أن نجنيها من تبنّي هذا السرد البديل الجديد. كـلّ ما يمكنني قوله في الدفاع عن نفسي، هو أنّني لم أتبنَّ هذا السرد الجديد إلاّ بعد اقتناعي الكامل باستراتيجيّة **النديم** في تقديم حجّته حول حـركة التـرجمة. ففـي هذه الحجّة بالذات، أقام علاقة مباشرة بين استملاك الحضارة الإسلاميّة للعلوم القديمة، وإصلاحات **عبد الملك** التي تمركزت حول ترجمة الديوان. **فالنديم** هو الذي رأى أنّ هذا الاستملاك جـاء كنتيجة للإصلاح. وهنا لا بد من أن يتساءل المرء في ما إذا كان **عبد الملك** قد تصوّر مرّة جميع هذه النتائج التي كانت أوامره لتخلّفها. أمـا بالنسبة إلينا الآن، فإن لم يأتِنا تبنّي هذا السرد الجديد بفائدة، فإنّه سيـساعدنا، على الأقلّ، في تفسير سلوك موظّفي الديوان، والظروف

الاجتماعـــيّة التي نتجت من جرّاء عزلهم، كطبقة سيعمل أبناء أفرادها، مـــن ذلك الحين فصاعدًا، على العودة إلى الدولة في مراكز أعلى وأهمّ وتصبح الدولة بأمسّ الحاجة إليها.

أمّـــا على المستوى النظريّ، فما هي الفائدة من تبنّي هذا السرد الجديد على حساب السرد الكلاسيكيّ الذي كان فعلاً من بنات أفكار بعـــض أفـــضل المستشرقين المتميّزين؟ وذلك مع العلم أنّ هذا السرد الكلاسيكيّ قد خدم العاملين في التأريخ الفكريّ للحضارة الإسلاميّة لما يـــزيد علـــى قرن الآن. تتمثّل الإجابة عن هذا السؤال على مستويَين اثنين: الأوّل، المستوى التطبيقيّ الذي يمسّ مباشرة عمليّة سرد التاريخ الداخلـــيّ للعلـــوم نفسها، حيث يمكننا ملاحقة التطوّرات العلميّة من مفهـــوم إلى آخـــر، والثاني، المستوى المنهجيّ الذي يمسّ أسباب كتابة تاريخ العلوم أصلاً. وتطال الإجابة أيضًا، بطريقة جانبية، المنهج الأفضل في كتابة التاريخ بشكل عامّ.

أمّا على المستوى التطبيقيّ، فإنّنا سنستطيع، عبر تبنّي السرد البديل، مـــن الإجابة عن الأسئلة التي ستُناقَش لاحقًا حين نستخدم علم الفلك كـــنموذج للمجالات العلميّة الأخرى، وكتطبيق مباشر لما يحدثه السرد الجديـــد. وســـنجني أيضًا فائدة كبرى حين نأخذ بعين الاعتبار تفسير الـــتطوّرات التي حصلت في ذلك الحقل بعدما تعاقب العمل فيه وأعيدت صـــياغته في إطار الحضارة الإسلاميّة. وسوف نرى لاحقًا أنّ العديد من الظواهـــر الـــتي بقيت لغزًا بكلّ معنى الكلمة ضمن السرد الكلاسيكي، يـــصبح حلها الآن أكثر سهولة مع السرد البديل. ولإعطاء مثل واحد ممّا ســـيجيء حول هذه النقطة، أشير إلى لغة الترجمة نفسها، والطريقة التي اســـتطاعت بها اللغة تحديد المصطلحات التقنيّة العلميّة، ليتمكّن امرؤ مثل **الحجّـــاج بـــن مطر** من إنتاج إحدى أولى التراجم التي وصلتنا لكتاب

المجسطي بلغة عربيّة سلسة وتقنيّة ومقروءة بسهولة. وذلك علمًا أنّ هذا الكتاب هو على الأرجح أكثر الكتب التقنيّة صعوبة وكثافة لغة، إن لم يكن أكثرها، وحيث نجد فيه استخدام مصطلحات مثل "الأوج"، و"الحضيض"، و"الأفق" استخدامًا عربيًا مطواعًا من غير استنساخها عن اليونانيّة كما حصل في الأعمال الأخرى المتزامنة أو حتّى اللاحقة، كأعمال **قسطا** و**إسحق بن حُنَين** مثلاً. فكيف تمكّن **الحجّاج** الذي كان أحد أوائل المترجمين العبّاسيّين، من استحداث هذه اللغة التقنيّة؟ كيف تمكن من تحقيق مشروع ونحن نعلم أنّه في غاية الصعوبة؟ ومن أجل إقناع أنفسنا بهذه الصعوبة، فما علينا إلاّ أن نأخذ بعين الاعتبار الجهود الجبّارة التي بُذلَت في البلدان العربيّة المعاصرة، خلال 50 عامًا تقريبًا، والتي ما زالت تُبذَل لاستحداث هذه اللغة التقنيّة؟ فإذا كان السرد البديل لا يجيب إلاّ عن هذا السؤال فقط، فسيكون قد أثبت تفوّقه على السرد الكلاسيكي الأقدم الذي بقي ساكتًا عنه، أو حوّله إلى أحجية لا حلّ لها. هذا يعني أنّه إذا اعتمدنا على السرد الكلاسيكيّ الذي يقول إنّ العلوم لم تظهر إلاّ بعد فترة الترجمة العبّاسيّة وسيطرت المعتزلة وحلم المأمون وما شابه ذلك، فلن نتمكّن من شرح نشأة هذه اللغة التقنيّة التي اعتمدها **الحجّاج** في ذلك الوقت المبكر.

لكن إذا سرنا على خطى **النديم**، وأكّدنا أنّ حركة الترجمة بدأت مع نقل علوم الدواوين[66] الابتدائيّة، ثمّ تذكّرنا أنّ حركة ترجمة هذا الديوان سبقت ترجمة **الحجّاج** بزهاء قرن كامل تقريبًا، عندها يصبح سهلاً أن ندرك الفائدة التي أنتجتها هذه التراجم الأولى على مستوى نحت المصطلحات التقنيّة ليستخدمها لاحقًا أناس مثل **الحجّاج** بسهولة تامّة بعد 100 سنة. لا شكّ في أنّ **الحجّاج** قام هو بدوره بإدخال بعض المصطلحات الأخرى، كما يمكننا رؤية ذلك في تردّد أناس مثل قسطا

وإسحق أن يتّبعاه. ومع أنّي لا أرغب في التقليل أبدًا من قيمة الجهود التي بذلها **الحجّاج** بنفسه في إنجاز هذا المشروع، لكنّي أودّ أن أشدّد على أنّ السرد البديل يساعدنا على وضعه في إطاره التاريخيّ الذي يسمح له بالانتقاء من لغة الديوان المصطلحات التي كان بحاجة إليها وإضافة شيء من عنده، وهذا ما يجري عادة في سياق سير تاريخي طبيعيّ، وألاّ نجبره على اجتراح المعجزات، عبر إحداث لغة تقنيّة جديدة من الصفر كما حاول السرد الكلاسيكيّ إقناعنا به.

ليست لغة **الحجّاج** التقنيّة، سوى مثلٍ واحدٍ من الصعوبات التي سنواجهها في الفصول اللاحقة، والتي ستمنحنا الفرصة لإلقاء الضوء مجدّدًا على الفوائد الممكن جَنْيُها جرّاء تبنّي السرد البديل.

وعلى المستوى النظريّ، لماذا تراني أدعو إلى تبنّي هذا السرد البديل؟ وللإجابة عن هذا السؤال عليّ التركيز على أهمّيّة وصل تاريخ العلوم بالظروف الاجتماعيّة التي في رحابها تنشأ هذه العلوم. فعلى الرغم من عدم تأكّدي من أنّنا سنتمكّن من تحديد سبب دعم علمٍ ما، ضمن مجتمع معيّن وزمن معيّن، فيما تهمل المجالات المعرفيّة الأخرى، فإنّني متأكّد بأنّنا نعجز عن الاستيعاب الكلّي لما كان يولّده التفاعل بين الإنتاج العلميّ، والظروف الاجتماعيّة الاقتصاديّة السياسيّة من غير الانتباه إلى هذه العلاقة الجدليّة. فمن خلال تبنّي السرد البديل، سنتمكّن على الأقلّ، من أن نفهم سبب إنتاج بعض التراجم في وقت معيّن، وسبب اكتسابها أهمّيّة آنذاك. وذلك سيبعدنا عن اللغط الناتج عن السرد الكلاسيكيّ الذي يردّ أصول حركة الترجمة أحيانًا إلى مميّزات حتمية في صلب الدين الإسلاميّ، بينما يركّز أحيانًا أخرى على الهيكليّة العنصريّة في المجتمع الإسلامي الأوّل، كرده مثلاً الاهتمام بالتراجم إلى العناصر الفارسيّة في الدولة العبّاسيّة كما يتردد غالبًا.

فمع هذا السرد البديل، وبعد الرؤية الخاصّة **بالنديم**، يسعنا للمرّة الأولى إدراك العلاقة الواضحة بين الإنتاج العلميّ، والعوامل الاجتماعيّة التي جعلت هذا الإنتاج ضروريًّا بالدرجة الأولى وممكنًا بالأخرى. وبهذه الرؤيا يمكننا أن نفهم بوضوح أكثر أوائل التاريخ الفكري للحضارة الإسلاميّة. ومن هذا المنظار، سنتمكن أخيرًا من إعطاء دور موظفي الدولة (من كتّاب ووزراء) حقّه في تشجيع عملية استملاك علوم الأوائل، من خلال رعايتهم له لأسباب شخصيّة تتعلق بالمنافسة في ما بينهم وترقيتهم في أعمالهم.

وهكذا نتحرر أخيرًا من الاستمرار في إعزاء هذا الاهتمام إلى حلم خليفة أو ما شابه ذلك، كما لو أنّ التاريخ يجري قُدُمًا على وطأة أحلام الحكّام. بالإضافة إلى ذلك، يسمح لنا السرد البديل بتفسير سبب ترجمة 129 كتابًا من كتب **جالينوس** الطبّيّة جميعها لبيروقراطيّي الدولة، ولم يترجم كتاب واحد لخليفة واحد، كما روى لنا **حُنين** في مقالته المذكورة سابقًا. نستطيع أيضًا أن نفهم لماذا تمّت ترجمة كتاب *المجسطي* للمرّة الثالثة أو الرابعة برعاية بيروقراطيّ آخر هو **صقر بن بلبل** (المتوفّى 892) الذي كان يعمل كاتبًا أوّلاً ثمّ أصبح وزيرًا، ولم يترجم برعاية الخليفة نفسه.

سوف تسنح لنا فرص عديدة للرجوع إلى جميع هذه المسائل في ضوء تاريخ التراث الفلكي العربي الذي، كما سبق وذكرت، سأستخدمه كنموذج لأتأكّد عبره من مصداقية السرد البديل. وسأستمرّ في ترقب الفرص للتدليل على الفوائد التي يمكن أن تُجتَنى من تبنّي السرد البديل على حساب السرد الكلاسيكي، آملاً أن نتوصّل يومًا لفهم تطوّر الفكر العلميّ الإسلاميّ بشكل أفضل.

بعد كلّ هذا أتمنى أن أكون قد شدّدت بما فيه الكفاية على الحاجة إلى العودة إلى المصادر الأوّليّة، التاريخيّة منها والعلميّة، وعلى العودة إلى

محاولة قراءتها مجدّدًا متجردين عن التعصب لأي سرد إيديولوجيّ معيّن، قـدر الإمكـان، على أمل أن نستشف أخيرًا من هذه المصادر عينها المنحـى الـذي اتخـذه الإنتاج العلميّ والأسباب التي أدّت إلى ذلك الإنتاج.

وآمل أيضًا أن يقودنا ذلك إلى فهم أفضل للتطوّرات الحقيقية التي استحدثت في العلـوم الإسلاميّة، والمراحل التي مرّت بها، وإلى تفهم أفـضل لدور القوى الاجتماعيّة الحقيقيّة التي ساهمت في أن يرى هذا الإنتاج العلمي النور.

الآن وبعـد شـرح الدوافع الكامنة وراء استملاك علوم الأوائل وشـرح عملية الاستملاك هذه والأسباب الاجتماعية التي دعت إليها، حـان الوقت لأكرّر العودة إلى الظروف الاجتماعيّة لكي أستكشف مـنها تأثير علوم الأوائل هذه على الحضارة الإسلاميّة الناشئة، وكيفيّة تحـوّل هذه العلوم بدورها على وقع هذه الحضارة. وسوف أمنح تأثير العلوم اليونانيّة في المجتمع الإسلاميّ الناشئ الحظ الأوفر من الدراسة، لا لـشيء سوى لأنّ هذه العلوم أصبحت محور اهتمام كبير منذ القرون الأولى واستمرّت في الاستحواذ على مخيّلة العلماء اللاحقين، في جميع ما أنـتجوه، مما دفع إلى إهمال العلوم الفارسيّة والهنديّة التي بدأ تأثيرها في المجتمع بالاضمحلال عند منتصف القرن التاسع تقريباً.

ملاحظات الفصل الثاني

(1) انظر *الفهرست*.

(2) انظر *الفهرست*، 391-398.

(3) يمكن الحصول على المعلومات القليلة التي نعرفها حول كاتب "النهمطان" في سيزجن، *Geschichte des Arabischen Schrifttums*، ج 7، ص 114، مع أنّ الكتاب هناك يسمّى "اليهبوطان".

(4) *الفهرست*، 391-393.

(5) يبدو أنّ هذا الملك الأسطوري على بلاد فارس كان أساس كلّ أساطير الحضارة الفارسيّة، لاعبًا بذلك دورًا مشابهًا لدور هرمس. وكان اسمه يرتبط عادة بأوّل الملوك وأولى الكتابات أو أوّل المباني، وغير ذلك. كما كان اسم أبيه يتغيّر بطرق عدّة: فقد ورد سابقًا في الفهرست بنفس التهجئة، وارتبط هذا الاسم عندها باللغة الفارسيّة، "*الفهرست*"، ص 23. وعند الطبري في "*تاريخ الرسل والملوك*"، بيروت، 1987، ج 1، ص 109، وابن الأثير في "*الكامل في التاريخ*"، بيروت 1995، ج 1، ص 52، يرد الاسم بـ "أُينجهان". أمّا عند ياقوت في "*معجم البلدان*"، بيروت 1979، ج 3، ص 170، تحت مادة "ساروق"، فيرد الاسم بـ "نوجهان" تشدّد هذه التغييرات كلّها على الطبيعة الأسطوريّة التي تتميّز بها هذه الحكاية كما سيرد لاحقًا.

(6) Teukreus, Sezgin, *Geschichete des Arabischen Schrifttums*, vol. VII, P. 71f.

(7) *الفهرست*، 393.

(8) أعني بذلك، على سبيل المثال، مدّة الشهر القمريّ البابلي 29؛ 31، 50، 8، 20 يومًا، الذي أورده بطلميوس في كتابه "*المجسطي*" ج 4، 2، كأنّها القيمة نفسها التي سبق وتبنّاها هيبارخوس قبله. انظر أيضًا إلى أسجر أبووي، "حول الأصول البابليّة لبعض معايير هيبارخوس" ("On the Babylonian Origin of Some Hipparchian Parameters")، في *Centaurus* 4 (1955-56): 122-125.

(9) للمعلومات حول ما شاء الله، انظر إلى بينغري وكنيدي، "*تاريخ ما شاء الله التنجيمي*" (*Astrological History of Masha'allah*)، كمبريدج، 1971.

(10) انظر إلى ما ورد سابقًا، الفصل الأول، وابن أبي أصيبعة، "*عيون الأنباء في طبقات الأطباء*"؛ ريتشارد مولر، كونيغزبيرغ، 1884، ج 2، ص 134.

(11) بينغري وكنيدي، "*تاريخ ما شاء الله التنجيمي*" (*Astrological History of Masha'allah*).

(12) *الفهرست*، 393-395. للمعلومات حول أبي معشر وكتاباته، انظر إلى المقالة المطولة الخاصة به في *"قاموس السيرة العلميّة"* (Dictionary of Scientific Biography)، نيويورك 1980، ج 1، 32-39.

(13) *"نشوار المحاضرة وأخبار المذاكرة"*، أ. شلجي، بيروت 1971-1973، ج 4، 66، ذكر أيضًا عند ج. صليبا في "دور المنجّم في المجتمع الإسلاميّ خلال العصور الوسطى" ("The role of the astrologer in Medieval Islamic Society")، في *دورية الدراسات الشرقيّة* (*Bulletins d'Etudes Orientales*) 44 (1992): 45-68 وص 530، عدد 47، ورد في *"السحر والكهانة في أوائل عصر الإسلام"* (*Magic and Divination in Early Islam*)، إميلي سافاج - سميث، أشغايت - فاريوروم، لندن 2004، ص 341-370.

(14) انظر صدى هذه الحكاية في البيروني: *الآثار الباقية*، (*Chronology*) ص 27 وما يلي.

(15) *الفهرست* 395.

(16) المصدر السابق.

(17) البيروني: *الآثار الباقية*، (*Chronology*)، ص 169.

(18) للاطّلاع على دفاع أبي معشر عن التنجيم ضدّ أعدائه آنذاك، انظر جورج صليبا، "في إطار الفلك الإسلامي: الهجومات على التنجيم ونشأة تراث الهيئة" ("Islamic Astronomy in Context: Attacks on Astrology and the Rise of the Hay'a Tradition")، في *Bulletin of the Royal Institute for Inter-Faith Studies*، 2002، 4:25-26.

(19) ترجمة نص ابن خلدون، *المقدّمة*، برينستون، 1958، ج 3، ص 263. أما النص عينه فهو التالي [طبق الأصل]: "وصار المولع بها [أي بعلم النجوم] من الناس، وهم الأقل وأقل من الأقل، إنما يطالع كتبها ومقالاتها في كسر بيته متستراً عن الناس وتحت ربقة الجمهور، مع تشعب الصناعة وكثرة فروعها واعتياصها علي الفهم، فكيف يحصل منها على طائل؟. ونحن نجد الفقه الذي عم نفعه ديناً ودنيا وسهلت مآخذه من الكتاب والسنة وعكف الجمهور على قراءته وتعليمه، ثم بعد التحقيق والتجميع وطول المدارسة وكثرة المجالس وتعددها، إنما يحذق فيه الواحد بعد الواحد في الأعصار والأجيال. فكيف بعلم مهجور للشريعة، مضروب دونه سد الحظر والتحريم، مكتوم عن الجمهور، صعب المآخذ، محتاج بعد الممارسة والتحصيل لأصوله وفروعه إلى مزيد حدس وتخمين يكتنفان به من الناظر، فأين التحصيل والحذق فيه مع هذه كلها؟"

(20) لنظـــرة إجماليـــة على هذا الأدب، انظر كنيدي، "مسح" (*Survey*)، 1956، ومصدر حديث، *El2*, s.v. *zidj*، ج 11، ص 496.

(21) *الفهرست*، ص 395 وما يلي.

(22) لرواية مفصلة عن هذه الحرب ومخلفاتها انظر: Peter Sarris, "The Eastern Roman Empire from Constantine to Heraclius (306-641), in Cyril Mango, ed.*The Oxford History of Byzantium*, 2002, pp. 19-59.

(23) *الفهرست*، ص 396.

(24) انظـــر تقريرًا مماثلاً، في عمل كاتب آخر من القرن العاشر، المسعودي (المتوفّى 957)، "*مروج الذهب*" (*Les prairies d'or*)، باريس 1914، ج 2، ص 320.

(25) يجـــب ربـــط التعـــبير "إرث الإنـــسانيات الأوّل" بـــالمعنى الذي ربطه فيه الـــدارس الأول لهـــذه الظاهـــرة، بول لوميرل، في "إرث الإنسانيّات الأوّل" (*Le premier Humanisme*)، حين يقول: "ماذا كان يعني إرث الإنسانيّات هذا، عندما كان كل شيء يتّجه نحو تخطي الإنسان؟... فاليونانيون في بيزنطة كانـــوا يقـــرأون قلـــيلاً، كانوا يكتفون بسهولة باللجوء إلى المقتطفات، أو الـــشروح، أو الجوامع، أو إلى القواميس... عوضًا عن أن يمارسوا البحث عن الروح، وقد أصبح كل شيء عملانيًا. وغالبًا ما يفاجئنا عمق تفكيرهم، ولكن عـــندما نـــتفحص ذلك جيدًا نجد أن الآداب الكلاسيكية كانت بالنسبة إليهم شـــيئًا مختلفًا كليًّا. فإنّها لم تكن سوى إهراءات شاسعة لخرضوات توضع في خدمـــة "خطابة" معقدة متفذلكة"، ص 306. انظر أيضًا المناقشة المتميّزة حول الظروف السائدة في بيزنطة آنذاك في ديمتري غوطاس، "الفكر اليونانيّ، الثقافة العربيّة" (*Greek Thought Arabic Culture*)، ص 175–178.

(26) للاطّلاع على مختلف البعثات للحصول على الكتب من بيزنطة والظروف التي كانت يُحتفظ بها، انظر تفسير النديم المذكور لاحقًا، والقفطي، "*تاريخ الحكماء*"، لابزيغ، 1903، ص 29؛ يوسف العش، "*المكتبات العربيّة*" (*Les Bibliothèques Arabes*)، دمـــشق 1967، ص 28. للاطّلاع على مهمّة المأمون لملك قبرص في الحـــصول علـــى الكتب اليونانيّة والمناقشة بما يخصّ تأثير تلك الكتب في المسيحيّين ورغبـــتهم في إرسالها إلى المأمون آملين بإفساد المسلمين معهم، والمناقشة بما يخصّ طبـــيعة الترجمة نفسها، انظر صلاح الدين بن أيبك الصفدي (المتوفّى 1362)، "*الغيث المسجّم في شرح لاميّة العجم*"، بيروت 1997، ص 87.

(27) القفطي، *تاريخ*، ص 29.

(28) للاطّـــلاع على سيرة هذا الكاتب الذاتيّة مفصّلاً، انظر ألبير أبونا، "*أدب اللغة الآراميّة*"، بيروت 1970، ص 231–233.

(29) المصدر السابق، ص 363–365.
(30) المصدر السابق، ص 375–377.
(31) طبعة مينغانا، كمبريدج، 1935.
(32) ف. نــو، "ملحــوظات على علم الفلك السرياني" (*notes d'astronomie syrienne*)، *JA*، المجموعة الثانية، ج 16، 1910، ص 225.
(33) *الفهرست*، ص 396.
(34) ورد في النص زادا نفروخ، وهو على الأرجح زادان فرّوخ.
(35) في النص "سبــي" ويجب أن تكون "سبــي".
(36) *الفهرست* ص 397.
(37) في هذا الإطار، يكتسب تعبير "استملاك" (aquisition)، الذي استخدمه أولاً **لوميرل** ثم تبعه صبرة، معنًى خاصًّا من حيث قدرته على إظهار نيّة هذا المصدر الأوّلي العائد **للنديم**.
(38) انظــر إلى التفسير المختصر لهذا الحلم في الفصل السابق، والمذكور هنا مفصّلاً بسبب أهميّته بالنسبة إلى نقاشنا هذا.
(39) *الفهرست*، ص 397.
(40) المصدر السابق، ص 397 وما يلي.
(41) *الفهرست*، ص 398.
(42) وكمــا قد قال لوميرل: "كانوا يقرأون قليلاً، كانوا يكتفون بسهولة باللجوء إلى المقــتطفات، أو الــشروح، أو الجوامع، أو إلى القواميس... عوضًا عن أن يمارسوا البحث". فبالنسبة إليهم أصبحت النصوص الكلاسيكيّة المتعلّقة بالعلوم الــرفيعة المستوى وبالفلسفة "إهراءات شاسعة لخرضوات"، كما أشار لوميرل أيضًا.
(43) تعــوّد معظم الذين كتبوا حول موضوع انتقال العلوم اليونانيّة إلى العربيّة، أن يــشيروا إلى هــذه الحكايــات المتعلّقة بخالد وكأنّها أساطير. انظر مثلاً ف. روزنثال، "الإرث الكلاسيكي في الإسلام" (Classical Heritage in Islam)، روتلــدج، لــندن، 1965، ص 3، حيث يقول: "بالتالي، يجدر بنا إحالة هذه الحكاية بالذات عن نشاط خالد في ترجمة صناعة الكيمياء إلى عالم الأسطورة". وانظر أيضًا مانفريد أولمان، "الطبّ في الإسلام" (*Die Medizin im Islam*)، لــيدن، بــريل، 1970، حــيث يقول: "أما القول بأن خالد بن يزيد الأموي (المتوفّى في سنة 85\704) قد قام بترجمة كتب طبية كيميائية إلى العربية فذلك يعود إلى عالم الأساطير"، ص 22.
(44) أبو هلال العسكري، *"كتاب الأوائل"*، بيروت 1997، ص 185.

(45) روزنتال، *"الإرث الكلاسيكي"* (Classical Heritage)، ص 4، حيث يحيل القارئ مجدّدًا إلى عمل ر. باريت، " Der Islam und das griechische Bildungsgut"، توبينغين 1950، دعمًا لتفسيره هذا.

(46) الجهشياري، *كتاب الوزراء*، بيروت 1988، ص 29.

(47) الجهشياري، *كتاب الوزراء*، ص 29.

(48) يقول الخوارزمي إنّه ألّف كتابه حول الجبر من أجل تلبية "ما يلزم الناس من الحاجة إليه في مواريثهم ووصاياهم وفي مقاسمتهم وأحكامهم وتجاراتهم وفي جميع ما يتعاملون به بينهم من مساحة الأراضي وحفر الأقنية والهندسة وغير ذلك من وجوهه وفنونه..." جبر محمّد بن موسى، ترجمة فريديريك روزن، لندن 1831، ص 3.

(49) انظر راشد، "فكرة الجبر" (l'Idée de l'Algèbre).

(50) ابن قتيبة، *"أدب الكتاب"* ، محمّد الدالي، بيروت، الطبعة الثانية، 1996، ص 12.

(51) ابن قتيبة، *"كتاب الأنواء"* ، حيدرآباد، 1956.

(52) أبو الوفاء البوزجاني، *"ما يحتاج إليه الصنّاع من علم الهندسة"* ، بغداد 1979؛ أبو الوفاء البوزجاني، *"ما يحتاج إليه الكتّاب والعمّال وغيرهم من علم الحساب"* ، في أ. س. سعيدان، *"أبو الوفاء البوزجاني: علم الحساب العربي"* ، عمّان 1971.

(53) محمّد بن أحمد بن يوسف الخوارزمي الكاتب، *"مفاتيح العلوم"*، ج. فان فلوتان، ليدن، 1895.

(54) ابن مماتي، *قوانين الدواوين*، عزيز عطيّة، القاهرة 1943.

(55) محمّد بن محمّد بن الأخوّة – *معالم*...، روبن ليفي، كمبريدج 1983.

(56) الجهشياري، ص 30.

(57) الجهشياري، ص 30.

(58) الجهشياري، ص 30.

(59) ابن قتيبة، *"عيون الأخبار"* ، بيروت 1997، ص 48، ابن خلدون، "المقدّمة"، حسب الترجمة الإنكليزية، ج 2، ص 102، 352.

(60) في حالة سرجيوس، انظر جورج صليبا، "بولس الإسكندري في السريانيّة والعربيّة"، *بيزنطيون* 65 (1995): 440-454، خاصّة ص 443 حيث، يقول سرجيوس: "يمكن تحديد موضع الشمس بدقة بواسطة الجزء الثاني من "الجداول"، وحسابات كلاوديوس بطلميوس. أمّا إذا أراد المرء أن يعرف أين توجد الشمس، فليحسب هكذا...". أمّا بالنسبة إلى سويروس سبوخت، وخلال مناقشته لنصٍّ ما زال محفوظًا حتّى الآن في مكتبة فرنسا الوطنيّة، بأنّ

ظاهـــرة الكـــسوف والخـــسوف لم تكن نتيجة وجود كائن ماورائي يسمّى "أتالـــيا"، بل كانت ظاهرة طبيعيّة يمكن احتسابها وتوقّعها، يقول بالتالي: "أما الحساب الذي توجد بواسطته أماكن هذه العقد (الرأس والذنب) وأسبابها بدقة فإنّه في كتاب القانون (على الأرجح إشارة إلى *قانون ثاون* كما كانت جداول بطلمـــيوس الـــسهلة تعـــرف لاحقًا في المصادر العربية الفلكية) الذي وضعه بطلمـــيوس في حركات الكواكب وباقي النجوم. ورغم أنّ كثيرين سبقوه أو لحقـــوه في ذلك إلاّ أنّه يبقى اسمه هو وحده دائمًا الأكثر بهاءً في علم الفلك، أكثـــر مـــن أسمـــاء الأقدمين والمحدثين معًا. ونحن مدينون لأفكاره في معرفة الأســـباب الحقيقية للكسوف والخسوف ولأنّنا تمكنّا من أن نرتشف نقطة من بحـــر علمـــه الزاخر المتوفر في كتاباته لنتوجه بدعوة محبـــي العمل ليثابروا في أبحاثهم وألاّ يتوانوا في محبة الحكمة بالرغم من أن أعداءهم سيفتحون أفواههم ملـــيًا ويشحذون ألسنتهم لمعاداتهم". ترجمة ف. نو، في مجلّة الشرق المسيحي (*Revue de l'Orient Chrétien*)، المجموعة الثالثة 7، عدد 27 (1929–30: 327–338، خاصّة ص 330).

(61) جـــورج صليبا، "المنافسة وانتقال العلوم الأجنبيّة: حنين في البلاط العبّاسي"، *Bulletin of the Royal Institute for Inter-Faith Studies* (2000)، ج 2، ص 85–101.

(62) ابن أبـــي أصيبعة، ص 258.

(63) *الفهرست*، ص 465.

(64) *الفهرست*، ص 465.

(65) برغرستراسير.

(66) وقـــد كـــان هـــناك أيضًا ترجمات لكتب غير الكتب العلمية وتآليف جديدة مستوحاة منها يمكن التقاطها من أعمال مثل أعمال ماريو غرينياشي، "رسائل أرسطوطاليس إلى الإسكندر" من سالم أبـــي العلاء والنشاط الثقافي في الفترة الأمويّة"، *Bulletin d'Etudes Orientales* 19 (1965–66): 7–83.

الفصل الثالث

المواجهة مع
التراث العلمي اليوناني

على غرار جميع الرسائل التي تشكو من سمعة ناقليها، أصبحت تراجم النصوص اليونانية والسنسكريتيّة، التي بدأ إنتاجها في أواخر العصر الأموي وبداية العصر العبّاسي نتيجة لإصلاحات عبد الملك، ترتبط بشكل طبيعي بطبقات الناس الذين أصبحوا يعتبرون خارج بيروقراطية الديوان وبالتالي أغرابًا على جسم الدولة السياسي. أمّا الفريق المقابل، فقد كان يمثل الأشخاص الذين بلغوا مراكزهم بفضل إتقانهم اللغة العربية التي أصبحت لغة الديوان الجديدة. كذلك كانت الحال مع حلفاء الفريق الثاني الطبيعيين الذين كانوا هم أيضًا قد اعتمدوا على اللغة العربية ولكن لأسباب مختلفة بعض الشيء. فهؤلاء الحلفاء، الذي كان جلّهم على الإجمال من الشخصيات الدينية والفقهاء فقد سعوا إلى إتقان اللغة العربية إتقانًا شديدًا لأجل استخدامها كأداة تمنحهم سلطة حاسمة في فهم النصّ القرآني والعلوم الملحقة به الأخرى كالحديث النبوي الشريف، والقواعد، والمعاجم والأدب والشعر، إضافة إلى بقيّة فروع المعرفة التي كانت الركيزة الأساسية لعملية استخلاص الآراء الفقهية من مثل تلك النصوص. وهكذا أصبح كلا الفريقين، أي علماء الدين والفقهاء من جهة، وبيروقراطيو الدولة الجدد

الـــذين توصـــلوا إلى مراكز السلطة بسبب براعتهم في اللغة العربية من جهـــة أخـــرى، يُعتبران مجموعة واحدة أكبر حجمًا وتمثيلاً إذا ما تمّت مقارنتهم بالذين كان يقتصر ولوجهم إلى السلطة على براعتهم في علوم الأوائل، التي كانت آنذاك في سياق الترجمة الحديثة العهد نسبيًا وعُدَّت غـــريبة عن الحضارة أصلاً. ففي هذا السياق، تسهل معرفة سبب نجاح الانقسام المعرفي الأوّل بين "علوم الأوائل" و"العلوم الإسلامية" (أو بين "العلـــوم العقلـــية" و"العلـــوم النقلـــية") بهذه السرعة في ذلك الوقت واستمراره طوال تاريخ الحضارة الإسلامية.

علـــى الـــرغم من أنّ مصادر الترجمات كانت تأتي من مستودعين ثقافـــيين أساسيين، ألا وهما الهند وبلاد فارس من الشرق والأراضي الهلّنيّة من الغرب، غير أنّ التراث اليوناني الكلاسيكي سرعان ما بدأ يتفوّق على بقـــية مـــصادر التـــراث الأخرى المنافسة. وقد رأينا أنّ بعض النصوص السنـــسكريتيّة الأساسية كانت قد بدأت ترجمتها في عهد الخليفة العباسي **المنصور** (754-775) إن لم يكن من قبل[1]، كما ترجمت كتب في المنطق قـــبل ذلـــك التاريخ أيضًا[2]، فالجميع يتفقون على أن النصوص الفارسية والسنـــسكريتيّة، على قلّتها، كانت هي، وبشكل عام، أوّل النصوص التي تمّـــت تـــرجمتها[3]؛ الأمر الذي يعني أنّ الناطقين بالفارسية كانوا أوّل من أدرك بـــشكل واعٍ الحاجـــة إلى استيراد "علوم أجنبية" للتنافس في سوق الدولـــة الجديـــد. وقد يشرح هذا الواقع أيضًا تزايد حركات العصيان في النـــصف الأوّل مـــن القرن الثامن التي قادها فارسيون معارضون لسلطة الدولـــة الأموية التي كانت تتآكل آنذاك، والذين توّجت جهودهم بنجاح الـــثورة العبّاســـية في منتصف ذلك القرن. وغالبًا ما تعتبر تلك الثورة أنّها كانـــت في بادئ الأمر عبارة عن تحالف بين فئات مختلفة، بما فيها الفئات الفارسية، التي كان يجمعها آنذاك شدة عدائهم للأمويين[4].

لم يبدأ أبناء اللغة السريانية بلعب الورقة نفسها، وترجمة النصوص اليونانية إلى اللغة العربية، إلاّ بعد أن حقّق الناطقون بالفارسية نجاحاتهم الأولـيّة. أمّا بالنسبة إلى المصادر الفلسفية والعلمية، فقد شملت التراجم السابقة للتراجم السريانية أعمالاً رائدة مثل محاولات **ابن المقفع** الأولى لترجمة نصوص فارسية حول علم المنطق(5). ولا بدّ من أنّ بعض نصوص الطب والصيدلة السنسكريتيّة والفارسية سرعان ما لحقتها. كما لا بدّ من أن تكون تلك التراجم قد شملت أيضًا محاولات **الفزاري وابن طارق** السابقي الذكر في ترجمة النصوص الفلكية السنسكريتيّة إلى اللغة العربية وإنتاج نصوص عربية مشابهة للنصوص السنسكريتيّة. قد تكون هذه النصوص الجديدة شملت أيضًا، وبشكل خاص، نصوصًا سنسكريتيّة معدّلة لاءمت محتوياتها البيئة العربية الجديدة، من خلال تعديل سني الحركات الوسطى مثلاً وتحويلها إلى سنوات عربية، أي سنوات الهجرة التي تقلّ مدة كلّ منها عن السنوات الشمسية بحوالى 11 يومًا. وليست عملية هذا التحويل بمهمّة تافهة، كما قلنا سابقًا، لكننا متأكدون تمامًا من أنها أُنجزت وفقًا لرواية **النديم** حول **الفزاري** حين يقول إنّ هذا الأخير قد ألف كتابًا سُمي بكتاب "الزيج *على* سنيّ *العرب*"(6).

من وجهة النظر الثقافية، وبالمقابل، كانت التراجم العربية للمصادر اليونانية، التي كان يقوم بها عادة الناطقون بالسريانية على وجه العموم، أكثر شموليّة وتضمّنت، إلى جانب العلوم والطبّ، نصوصًا متطورة في الفلسفة والمنطق. وإذا ما أُخذت جملةً، فإنّ الجزء الفلسفي اليوناني، الذي كان يتضمّن فروعًا أخرى من المعارف كحقول الطبّ وعلم الفلك والرياضيات، كان يبدو برمته وكأنّه جسمٌ مكتفٍ بذاته وغنيٌّ بالمعارف لأنه كان يستطيع أن يفسّر العديد من

الظواهـــر المتـــنوّعة من خلال اللجوء إلى نظام فلسفي شامل كالنظام الأرسطوطاليـــسي. وعلـــى الأرجح، إنّ هذا النظام بدا جذّابًا بشكل خاص بسبب قابلية تطبيقه العامة على مختلف الظواهر، وترابط مختلف أجـــزاء المـــبادئ العلمية المرتبطة بصيغ هذا النظام. فلم يمضِ إلاّ بضع ســـنوات، أي زهـــاء نصف قرن ما بين العام 820 والعام 870، حتّى أصـــبحت اللغـــة اليونانية لغة المصدر لجميع الترجمات تقريبًا بدلاً من اللغـــتين الفارســـية والسنسكريتيّة، وأصبحت اللغة المفضّل استخدامها على جميع الأصعدة بشكل عامّ.

إنّ نجـــاح هـــذه المحاولة الأخيرة للترجمة كان منقطع النظير، إذ اســـتطاعت أن تشمل جميع النصوص اليونانية الفلسفية والعلمية المهمّة تقـــريبًا. أمـــا من الناحية التطبيقية، فقد بدأت الترجمات تصبح أكثر تنظـــيمًا وشمولية، وتتطلّب عملاً جماعيًّا متكاملاً وتدريبات في ما يشبه ورش عمـــل أحيانًا. فعندما نتبيّن أنّ أُناسًا من أمثال **حنين بن إسحق** وابنه **إسحق** وابن أخيه **حبيش**(7) قد شاركوا في نشاطات مماثلة، أو في مـــشاريع مـــشتركة في تلك الحقبة، نستطيع عندها أن نبدأ باكتشاف التـــركيبة العائلية لهذا النشاط. كما يمكن أن نتوقّع الاستغلال المحتمل لهذه النشاطات من خلال الاحتكار الذي كان يمارسه بعض المغامرين، أو بسبب رغبة بعض مموّلي الترجمات أحيانًا في السيطرة على المعلومات التي كانت هذه الترجمات تنقلها إلى الحضارة الإسلامية. فظروف كهذه يمكـــن أن تفـــسّر لماذا كان **حنين بن إسحق** يكرّس جميع وقته تقريبًا لتـــرجمة كـــتب **لبني موسى**، فيما كان يشغل في الوقت عينه منصب طبيب الخليفة لا سيّما في عهد *المتوكّل* (847–861).

وكـــان مـــن بين المغامرين الاحتكاريين أحيانًا علماء محترفون، يسعون إلى ترجمة نصوص يونانية معيّنة إلى اللغة السريانية فقط بدلاً من

اللغة العربية، لاحتكار المعلومات لفترة من الزمن، ولو قصيرة، قبل أن يتــرجم الــنص لاحقًا إلى اللغة العربية. ونحن نعلم من رواية **حنين** أنه تــرجم بعــض كتب **جالينوس** إلى اللغة السريانية أولاً لمصلحة أطباء **كجبرائيل بن بختيشوع**(8). وقد ينطبق الأمر نفسه على كتب أرسطو كلّهـا التي قال **النديم**(9) إنّها ترجمت إلى اللغة السريانية أيضًا في تلك الفتــرة أو قــبلها مباشــرة. وربما كان "النقل القديم" المزعوم أيضًا، والمذكــور ســابقًا، يشكل هو بدوره جزءًا من هذه المحاولة التنافسية لاحتكار الناطقين بالسريانية لهذه المعلومات.

أمــا بالنسبة إلى أولئك الذين كانوا خارج حركة الترجمة فكان العــالم يبدو لهم وكأنّه وقع تحت سيطرة فريقين اثنين: فريق يتكوّن من الّــذين كانــوا يملكــون المعلومات الموجودة في "علوم الأوائل" وهي اليونانــية بــشكل عــام. وكان هؤلاء يعملون في أعلى مراكز الدولة كمستــشارين للخلفاء، أو يتنافسون للحصول على هذه الوظائف من خــارج الدولة. وفريق آخر كان يتألّف من المتمكنّين من اللغة العربية والّذين كانوا يعملون في أدنى مراكز الدولة في وظائف *الديوان* القديم، وكانوا يتحالفون طبعًا مع علماء الدين الذين استمدوا سلطتهم مجتمعين من المصادر نفسها، ألا وهي العلوم اللغوية العربية. وهكذا استمرّ هذا الانقــسام الثقافي يعبّر عن نفسه، كما رأينا للتوّ، بأشكال مختلفة كــ "الأجنبــي" مقابل "الأصيل"، و"القديم" مقابل "الجديد"، و"العقليّ" مقابــل "النقلــي"، أو غيرهــا وجميعها عبارات تعكس تمركز السلطة السياسية الجديدة حول هذين المركزين الأساسيين.

فإذا أخذنا هذه البيئة بعين الاعتبار، وأخذنا معها انتماءات الناس المــرتبطين بتحــصيل هذه العلوم، يسهل عندها تبرير نشوء حركات اجتماعــية كحركة الشعوبيّة، التي انتشرت في النصف الأول من القرن

التاســـع لتميّـــز بين العرب وغير العرب في جميع مرافق الحياة تقريبًا. فالمـــصطلح الإثني "عربـــي" أصبح آنذاك ربما يشمل "عربـــي الهوى" أيضًا، أو ربما أصبح يشير إلى أناس سعوا وراء طلب السلطة من خلال استخدام اللغة العربية. وهناك الحكايات الواحدة تلو الأخرى التي تعبّر عـــن هذا الشعور حتى ولو كانت هذه الروايات غالبًا ما تروم الفكاهة والتـــسلية. فـــرواية **الجاحظ**[10] مثلاً، في كتابه "البخلاء" حول قصة الطبـــيب العربـــي ***أسد بن جاني*** (قبل العام 850) تنمّ عن هذا الشعور الـــسائد جـــيدًا. قـــيل لأسد بن جاني إن من المتوقع أن يزدهر عمله الطبـــــي خـــلال ســـنة يكثر فيها الوباء، فأجاب أنّه من غير الممكن لـــشخص مـــثله أن يكسب رزقه. وعندما سُئل عن السبب قال: أما واحـــدة فإني عندهم مسلم وقد اعتقد القوم قبل أن أُصبح طبيبًا لا بل قـــبل أن أُخلـــق أن المسلمين لا يفلحون في الطب، واسمي أسد وكان ينبغـــي أن يكون اسمي صليبا أو مرايل أو جبرائيل أو يوحنا أو بيرا، وكنيتي أبـــو الحارث وكان ينبغي أن تكون أبا عيسى أو أبا زكريا أو أبا إبراهيم. وعليّ رداء قطن أبيض وكان ينبغي أن يكون رداء حرير أسودَ. ولفظي لفظ عربـــي وكان ينبغي أن تكون لغتي لغة أهل جنديشابور".

لم يكـــن بالإمكـــان التعبير عن التنافس بين العرب وغير العرب، وبـــين المسلمين والمسيحيين واليهود بعبارة أفضل من هذه العبارة. كما أنّ الـــرواية تعبّر عن الانفصال الواضح بين من كان يعتمد على اللغات الأجنبية لكسب عيشه كأهل جنديشابور من جهة، والعرب أو محبـــي العـــرب الـــذين كانـــوا يسعون إلى فرض سيطرهم باللجوء إلى اللغة العـــربية. وتـــشرح الـــرواية أيضًا سبب تحالف أشخاص كأسد مع شـــركائهم مـــن رجال الدين، الذين كانوا هم أيضًا يسعون بدورهم لاكتساب السلطة باللجوء إلى العربية.

يمكننا أن نفهم في هذه البيئة أيضًا لماذا حاول بعض الأعاجم، لا سيّما الفرس منهم، من أمثال ***سيبويه*** (765–796) أن يبرعوا في اللغة العربية حين أدركوا أنه ليس باستطاعتهم دخول ميدان التنافس في مجال "علوم الأوائل" لأن تلك العلوم كان قد احتكرها أولئك الذين كانوا يجيدون اللغة اليونانية وليس الفارسية. وعلى الرغم من أنّ هؤلاء اللغويين لم يكونوا من أصل عربي، لكنهم كانوا على الأرجح من محبي اللغة العربية وكانوا يجيدونها، وهكذا تحالفوا مع ناقلي العلوم الدينية أيضًا ومع من تفادى الاقتراب من السلطة السياسية، مقابل أولئك الذين استمروا يترجمون "علوم الأوائل" إلى اللغة العربية، ويتقرّبون أكثر فأكثر من شخص الخليفة برعاية البيروقراطيين العالية الشأن. والمناصب التي كانت تتطلب اكتساب علوم الأوائل كانت كما أسلفنا في أعلى مراكز الدولة وكانت هي التي لم تكن الدولة لتستمر بدونها.

هذا لا يعني أنّ المنافسة كانت حكرًا على أناس ينتمون إلى مجموعات لغوية وأعراق مختلفة، هذا إذا جاز الحديث عن الأعراق في ذلك الوقت. فنحن نعلم أنّ التنافس الضاري كان قد انتشر بالتأكيد عبر امتداد البيروقراطية جمعاء، ليشمل أحيانًا أناسًا من ديانة واحدة ومن الوظيفة عينها كما رأينا في حالة **حنين بن إسحق** في بلاط الخليفة **المتوكّل**.

ففي بيئة كهذه لا بد من أن نتوقع أنّ إدخال أيّ عنصر خارجي كان حتمًا سيلقى ترحيبًا من بعض واستهجانًا من آخرين. فانعدام التوازن بين حقول المعارف المتوفّرة آنذاك، والتي كانت تعرف عندها بأنّها أدوات لبلوغ السلطة السياسية، كان يؤدي حتمًا إلى فقدان مصدر الرزق للبعض، وإلى هبات للبعض الآخر كما حصل سابقًا مع تراجم الديوان؛ وهو الأمر الذي لم يكن قد دخل طيّ النسيان بعد

خلال القرن الثامن وبداية القرن التاسع. ففي ظلّ هذه الظروف، بدأ المعنيّون جميعهم يتمحّصون مسألة إدخال أيّة فكرة جديدة. وكان يقوم بهذا التمحيص أولاً أولئك الذين كانوا يكنّون العداء لمستوردي هذه الأفكار الجديدة، ليتلوهم لاحقًا مستوردو الأفكار أنفسهم لكي يأمنوا أن تمحيصهم هذا سيضمن لأفكارهم النجاح بعد مقارعة الأعداء. ولم يكن مستبعدًا، أو أمرًا غير طبيعي، أن تجد أفكارًا جديدة يهاجمها أبناء الصف الواحد، الذين كانوا يتنافسون ويتدافعون أيضًا فيما بينهم للحصول على قدر أكبر من السلطة. فهذه هي البيئة التي غرست فيها العلوم اليونانية الوافدة.

واضطرّ مستوردو علم الفلك اليوناني أن يتأكّدوا من إزالة أيّة علاقة بين علمهم هذا وبين علم التنجيم الذي كان يذمه الشرع. لذلك، كان علماء الفلك هؤلاء هم الذين أعادوا صياغة علمهم الجديد وأطلقوا عليه اسم علم "الهيئة"، العبارة التي لم يكن لها مصطلح مقابل في اللغة اليونانية. وعندما نجح مستوردو علم الفلك اليوناني ومؤلّفو نصوص *الهيئة* في تجنّب علم التنجيم، تمكّنوا عندها بسهولة أن يظهروا وكأنهم على تحالف مع المؤسسة الدينية وأن يزدهر علمهم هذا داخل هذه المؤسسة، حيث بدأوا يوجّهون أبحاثهم نحو حل المشاكل التي كانت تفرضها المسائل الدينية. ويفسر هذا المنحى الجديد نشأة حقل علم *الميقات*[11] الجديد في بداية القرن الحادي عشر، إضافة إلى نشأة *علم الهيئة* ويفسّر أيضًا بزوغ علم آخر جديد *كعلم الفرائض* الرياضي في الحقبة نفسها تقريبًا.

وهكذا نستطيع أن نشرح أيضًا سبب ظهور بعض فروع المعرفة الجديدة، واختفاء بعضها الآخر في ظلّ بيئة التنازعات هذه التي استمرت طوال التاريخ الإسلامي. كما نستطيع أن نكشف عن مرونة

الإنتاج العلمي حين كان يتأقلم مع الظروف الاجتماعية الجديدة. أثبتت هذه التطورات أهميّتها بالنسبة إلى جوهر العلم الإسلامي الدائم بشكل عام، وألقت الضوء بشكل خاص على التطورات التي جرت في حقل علم الفلك، حيث تركّزت وطأة هذا الصراع العظمى. لهذا السبب، يمكّننا استملاك هذا التراث الفلكي اليوناني من إضفاء لمحة تفسيرية أفضل على الظروف العامة التي لاقتها فروع المعرفة الأخرى. يرتبط ظهور علم الفلك الإسلامي كفرع معرفة قائم بحدّ ذاته، بآلام هذه الولادة الأولى التي مرّ بها واستمرّ هذا الارتباط يلوّن تطوّراته خلال القرون اللاحقة.

ردّ الفعل على الإرث اليوناني العلمي

من السهل أن ندرك سبب قوّة الساعين إلى النصوص اليونانية العلمية إذا ما قوبلوا بالسّاعين إلى النصوص الفلسفية؛ أو لنقل إنّ معركتهم كانت أسهل ربحًا من معارك الآخرين. وفي حالة العلوم الدقيقة، لا سيّما الرياضيات وعلم الفلك يسهل أكثر كشف الأخطاء وإثبات تفوّق رأي على الأخر. لكنّ الوضع يصبح أكثر تعقيدًا بعض الشيء عندما كانت هذه العلوم تشمل أيضًا فروع معرفة أخرى كعلم التنجيم الذي كان متداخلاً مع علم الفلك في الإرث اليوناني.

سنرى قريبًا أنّ القيم الفلكية في التراث اليوناني التي يمكن إثبات خطأها بسهولة، وردت جميعها في النصوص العلمية البحتة. وهذا الأمر يشكّل بحدّ ذاته خطرًا على الذين كانوا ينقلون تلك العلوم إلى العالم الإسلامي، لأنه لو لم يحرصوا كلّ الحرص على التخلّص من هذه الأخطاء، لأصبح من السهل تقويض مشروعهم بأكمله. أما بالنسبة إلى الفلسفة فلم تكن الحدود بين الصحّ والخطأ واضحة ودقيقة إلى هذا

الحدّ، والمجالات التي كانت تشتمل عليها المسائل الفلسفية كانت غالبًا ما تتقاطع تقاطعًا خطيرًا مع بعض المجالات المخصّصة للتأمل الديني.

ورغم الأهمية العلمية لاكتشاف أن قياس بطلميوس لهذا المعيار أو ذاك كان خاطئًا وغير دقيق ويحتاج إلى التصحيح، فلن يكون لهذا الاكتشاف تداعيات اجتماعية خطيرة ومباشرة. إلاّ أنّ محاولة تأييد الفكرة الفلسفية القائلة بأنّ العالم أبدي، وفقًا لبعض النصوص الفلسفية اليونانية، تؤدّي مباشرة إلى مشاكل مع الدوائر الدينية التي تؤمن فقط بالعقيدة القائلة بأنّ العالم محدث وأنّ الله وحده هو خالقه.

وعندما نأخذ ظروفًا اجتماعية كهذه بعين الاعتبار، نستطيع أن نقدّر الظروف التي سمحت بقبول بعض الأفكار ورفض بعضها الآخر. كما ستلقي هذه الظروف الضوء على عملية استيراد العلوم "الأجنبية" والمعارك التي خاضتها هذه العلوم. ولأن أنصار علوم الأوائل كان يجب أن يكونوا دائمًا في غاية الحظر، وأن يثبتوا أن علمهم المستورد لا تشوبه أية شائبة، كي يستطيعوا أن يتقبلوا الصدمات التي كانت ستواجه هذا العلم ويدافعوا عنه، يفسر أيضًا السبب الذي من أجله أخذ امرؤ **كالحجّاج بن مطر** على عاتقه تصحيح نصّ **بطلميوس** في *المجسطي* في أثناء ترجمته، كي يكون هذا النص قادرًا على مواجهة الهجمات التي ذكرناها.

ففي نصّ *المجسطي* (المقالة الرابعة، الفصل 2) وجد **الحجّاج** تحقيق **بطلميوس** لطول الشهر القمري، حيث يقول هذا الأخير إنّه كان يتّبع ببساطة خطى **هيبارخوس** الذي أخذ بدوره خسوفين قمريين يفرّق بينهما 126007 أيّام وساعة واحدة، يقوم خلالها القمر بـ 4267 دورة [حول الأرض]. وقال **بطلميوس** إنّنا إذا قسّمنا عدد الأيام على عدد الدورات القمرية، أي قسمنا 126007 أيّام وساعة واحدة على

4267، يحصل طول الشهر القمري 29 يومًا و31 دقيقة و50 ثانية و8 ثالثة و20 رابعة (أي 29؛ 31، 50، 8، 20). في الواقع، إذا طبّقنا القسمة التي افترضها **بطلميوس**، فلن يكون الجواب مطابقًا لجواب النص البطلمي، بل يكون مساويًا لـ 29؛ 31، 50، 8، 9، 20؛ وهو الرقم نفسه الوارد في ترجمة **الحجّاج** الأولى لكتاب *المجسطي* إلى العربية[12].

ولّما كان **الحجّاج** على علم ببيئة التنافس المذكورة سابقًا، فلم يكن بوسعه إذًا أن يسمح بورود أخطاء في الكتاب الذي كان يقوم بترجمته، فلذلك أخذ مسألة تصحيح النص اليوناني على عاتقه. ليس مهمًا في ما إذا كان الرّقم الوارد في النّصّ البطلميّ صحيحًا أو خطأً، علمًا أنّ **أسجر أبووي** تعرّض لهذه المشكلة منذ نصف قرن تقريبًا[13]. لكن ما يهمّنا هو أنّ **الحجّاج** قد اعتبره خطأ، وشعر بضرورة المبادرة إلى تصحيحه، كي لا يشير إليه أيّ مترجم آخر أو عالم فلك كفء ويقلّل من شأن قدرات **الحجّاج** العلمية.

فالسرد الكلاسيكي لا يستطيع أن يشرح هذه الفروقات الدقيقة في الترجمة، لأنه لم يكترث يومًا بتلك المنافسة الناتجة عن إصلاحات **عبد الملك**، أو يعترف بالخبرة التي اكتسبها مترجمو العلوم الابتدائية في الديوان طوال جيل أو جيلين، والتي استطاعت منح امرئ **كالحجّاج** المهارة الكافية لتصحيح النصوص. أما بفضل السرد البديل فتصبح مثل هذه النشاطات أمرًا طبيعيًا ومفهومًا في إطاره التاريخي.

من الناحية الرصدية، لم تكن المنافسة أقلّ حدّة. إذ إنّ التقارير الأولى تقول إنّ علماء الفلك كانوا متحمّسين لتصحيح القيم الواردة في التراث اليوناني الكلاسيكي الفلكية، ليس بسبب دوافعهم التي تشبه دوافع **الحجّاج** فحسب، أي التأكد من أنّ النصوص المترجمة خالية من

الأخطـــاء، بل لأنهم أرادوا أن يستفيدوا من عامل الوقت لإعادة قياس هذه المعايير الواردة في علم الفلك اليوناني لأن مرور الزمن يساعد في هذه الظـــروف علـــى تحديد هذه المقادير بشكل أدق[14]. على سبيل المثال، كانـــت القيمة اليونانية لحركة الكواكب الثابتة تقدّر بدرجة واحدة لكل مائة سنة (100/1 سنة) (أي حوالى 0؛ 0، 36 درجة بالسنة) وفقًا لكتاب **بطلمـــيوس** *المجـــسطي* (المقالة السابعة، الفصل 2 وخلاله). لو كان ذلك صـــحيحًا، لكـــان على هذه الكواكب الثابتة أن تكون قد انتقلت خلال النـــصف الأول مـــن القرن التاسع – أي بعد زهاء 7 قرون– ولا سيّما الـــنجم الذي يسمى بـــ **قلب الأسد**، والذي يسهل رصده في الطول بـــسبب قربه من فلك البروج، من موقعه الذي كان يُرصَد منه في زمن **بطلميوس** بحوالى 7 درجات. بدلاً من ذلك، تغيّرت مقادير طول هذه الكواكب الثابتة بحوالى 11 درجة في تلك الفترة، مما تطلّب وضع قيمة جديـــدة لحـــركة هذه الكواكب: أي حوالى درجة واحدة كل ست وســـتين سنة (أي 66/1 سنة) (أو 0؛ 0، 54، 54 درجة في السنة) أو حوالى درجة كل سبعين سنة 70/1 (أو 0؛ 0،51 درجة في السنة) فيما القيمة الحديثة لهذا المعيار هي حوالى 0؛ 0، 50 درجة في السنة.

وما إن تمّ إيجاد هذه القيمة الجديدة، حتى سارع علماء الفلك في النـــصف الأول من القرن التاسع إلى استخدامها في أعمالهم كما فعل علمـــاء الفلـــك العاملـــون أيام الخليفة **المأمون**[15]. غير أنّ **ابن كثير الفرغاني** (حوالى العام 861)، الذي كتب ملخّصه لعلم الفلك في الفترة نفسها تقريبًا، استمرّ يستخدم قيمة **بطلميوس** القديمة 1°/100 سنة[16] وفـــاءً علـــى الأرجح للتراث اليوناني. ولكنه لم يتردّد أحيانًا أخرى في التخلّـــي عن معايير **بطلميوس** ومساندة أرصاد معاصريه الجديدة، كما كانت الحال مع اعتماده قيمة ميل فلك البروج الجديدة.

وكما رأينا سابقًا، فإنّ ميل فلك البروج الذي حدّده **بطلميوس** على أنه 23؛ 51، 20 كان كبيرًا جدًا وقد توصلت الأرصاد، التي رصدت في بغداد في أوائل القرن التاسع، إلى اكتشاف أنّ هذا الميل هو أقرب إلى 23؛ 33 (أي حوالى ثلاث وعشرين درجة ونصف الدرجة تقريبًا) وهو القياس[17] الذي ما زال يستخدم حتى يومنا هذا.

لا بدّ من أنّ هذه القيم الجديدة أتت نتيجة التحسينات التي أُدخلت بشكل فعليّ على كل من أساليب الرصد، التي سنتعرض لها بعد هنيهة، وعلى أنواع الآلات المستخدمة لهذا الهدف، إضافة إلى حجم هذه الآلات.

ثم تلت ذلك مسألة أوج الشمس الذي اعتبره **بطلميوس** ثابتًا على الدرجة الخامسة والنصف من برج الجوزاء (5؛ 30)، والذي كان قد تحرّك بشكل كبير مع حلول القرن التاسع. في الواقع، لوحظ أنّ هذا الأوج يتوافق كثيرًا مع حركة الكواكب الثابتة التي سبق ذكرها. وهكذا، فحين تمّ رصدها في بغداد، اكتُشِف أن الأوج كان قد تحرك بحوالى 11^{o} درجة[18].

وهكذا توصّل علماء أكفاء للغاية يتمتعون بكفاءة مشابهة لكفاءة **بطلميوس** على الأقلّ إن لم تكن أفضل منها، إلى هذه الاكتشافات. لذلك، نحن مجبرون على إثارة المسألة ذاتها التي أثيرت من قبل؛ ألا وهي: من درّب علماء الفلك هؤلاء على إقامة أرصاد متطوّرة كهذه، وتحديد هذه القيم المحدّدة التي صمدت أمام امتحان الزمن إذ لا تزال مستخدمة حتى اليوم؟ فالسرد الكلاسيكي يخفق إخفاقاً ذريعًا في هذا المضمار بالضبط الذي يتطلب شرحًا لهذه الظاهرة. ولكن، إذا أخذنا تداعيات إصلاحات **عبد الملك** بعين الاعتبار وافترضنا وجود هذه المنافسة، يصبح معقولاً أن نقترح بأنّ هذه المنافسة أنتجت جدّية

واهتمامًا كافيين بحيث أصبح كلّ عالم فلك يحاول التفوّق على أقرانه، ويستمرّ في محاولة إيجاد قيم أفضل أكثر فأكثر لتلك المعايير الفلكية الأساسية.

غير أنّ تكدّس هذا الكمّ من المعايير التي كانت تتعارض مع المعايير الواردة في النصوص اليونانية أدّى إلى المزيد من الأبحاث الجدّية في بداية العصر العبّاسي. وقد تمّ اقتراح طرق رصد جديدة في النصف الأول من القرن التاسع لتفادي مآزق الأرصاد اليونانية وتحسين نتائجها. وهكذا بدأ الناس يناقشون تأثير آلات الرصد واستراتيجياته بهدف تعليل الاختلاف الواضح بين النتائج الّتي توصّلوا إليها والنتائج التي كان قد توصّل إليها **بطلميوس** قبلهم بـ 700 سنة.

ومن بين التحدّيات الأولى لطرق الرصد البطلمية، برز تحدٍّ في القرن نفسه، حين اقترح أحدهم أنّه يمكن تحديد موقع أوج الشمس من خلال تطوير أفضل لأساليب الرصد. تقوم الأساليب الجديدة على رصد ميل الشمس يوميًا في منتصف فصول السنة بدلاً من بدايتها كما فعل **بطلميوس**. هذا يعني أنّ علماء فلك القرن التاسع أدركوا أنّ استراتيجية **بطلميوس** الرصدية، التي تتطلّب إجراء الرصد في الوقت الذي تمرّ فيه الشمس بنقاط الاعتدال والانقلاب، كانت سيّئة للغاية. كما أدركوا أنّ هذه الاستراتيجية تؤدّي حتمًا إلى صعوبة تحديد ميل الشمس يوميًا، على ربع دائري جداري مثلاً، بغضّ النظر عن حجمه، لا سيّما حين تكون الشمس حول الانقلابات. إذ في الواقع، لن يكون للشمس أيّ ميل يمكن رصده عند هاتين النقطتين، وإن كان هناك من ميل فإنّه يتغيّر يوميًا تغيّرًا صغيرًا جدًا، وبالتالي، لا يمكن رصده بدقّة. لا بدّ أنّ علماء الفلك هؤلاء استنتجوا عندها أنّه من الأفضل رصد الميل حين تمرّ الشمس بنقاط منتصف الفصول، أي في الدرجات الخامسة

عـــشرة من أبراج الثور والأسد والسرطان والدّلو حيث تكون الميول أكثر ظهورًا. ولذلك لقّبت طريقة الرصد الجديدة هذه بطريقة *الفصول* بسبب اعتمادها على نقاط منتصف الفصول كنقاط رصد، وهو تغاير واضح مع بدايات الفصول (التي اتخذها **بطلميوس**).

وبواســـطة تغـــيير التقنيات الرصدية، أصبح بالإمكان، دفعة واحـــدة، تحديـــد القيم الجديدة لأوج الشمس، واختلاف مركز فلك الـــشمس إضافة إلى القيمة الملازمة لمعادلة الشمس القصوى في الوقت عينه وبدرجة عالية من الدقّة. ويبدو أنّ هذا ما حصل فعلاً وفقًا لما ورد في الزيج *الممتحن* الذي يزعم أنّه تمّ تأليفه في عهد الخليفة **المأمون** (813-833)[19].

كان كل ذلك يحصل خلال الجزء الأول من القرن التاسع؛ وهو عمل بطولي لم يكن بإمكان المبتدئين القيام به الذين يفترض أنّهم كانوا قـــد بـــدأوا لتوّهم بالتعرّف على النصوص اليونانية المعقدة والتي كانوا يترجمونها في الوقت عينه. فالسرد البديل المقترح هنا يفسر ذلك بشكل أفضل بافتراضه أنّ أجيالاً عديدة من المترجمين الأوائل للعلوم الابتدائية كانت قد مهّدت الطريق إلى مثل هذه النشاطات.

استمرت ممارسة هذه النشاطات بشكل ثابت، واستمرت مراجعة أساليب الرصد وإعادة مراجعتها. ولا بدّ من أنّ كلّ ذلك كان يتزامن مـــع المباشرة بأبحاث جديدة حول أنواع الآلات وأحجامها؛ وهو أمر دام طـــوال القرون اللاحقة ليشكّل تراثًا في حدّ ذاته. هذا وقد وصلتنا أصـــداء هـــذه الأمور كلّها في تقارير محفوظة من القرن العاشر. وقد وردت نـــسخة من إحدى هذه الروايات في معجم الطبقات والفهارس مـــن القرن الثالث عشر، المعروف *بتاريخ الحكماء* لكاتبه **القفطي**[20]. ويقـــال فيه إنّه في بداية العصر البويهي، أي في النصف الثاني من القرن

العاشر، طلب من عالم الفلك الشهير **أبـــي سهل الكوهي** (حوالى العام 988) أن يجري أرصادًا جديدة للتأكد مجددًا من موضع أوج الشمس، مـــن اخـــتلاف مركز الشمس، ومن المعادلة القصوى للشمس. وينقل التقريـــر أنّ **أبـــا سهل** فضّل تحديد دخول الشمس إلى انقلاب فصل الـــصيف واعـــتدال فصل الخريف تمامًا كما فعل **بطلميوس** قبله. لكن الأهـــم هـــو أنـــه يقـــال أيضًا إنّ **أبا سهل** كان محاطًا بمجموعة من الأشـــخاص في أثناء قيامه بالرصد، بمن فيهم علماء دين وقضاة وعلماء رياضيات وعلماء فلك والبيروقراطي الشهير **أبو هلال الصابئ** (المتوفّى عـــام 1010) إضافة إلى مسؤولين آخرين. وطلب **أبو سهل** من جميع هـــؤلاء المـــسؤولين التوقـــيع على تقرير الرصد. يؤكّد تنوّع وظائف الحاضـــرين ومـــراتبهم، **الأهمية الاجتماعية** لمثل هذه النشاطات آنذاك. لكنّ سؤالاً واحدًا يبقى، وهو: لماذا اختار **أبو سهل** طريقة **بطلميوس**، فيما كان يعرف أنّها كانت قد استبدلت بطريقة *الفصول* منذ أكثر من قـــرن؟ هـــل كـــان يحاول "التفوّق" على **بطلميوس** من خلال إجراء الأرصاد نفسها؟

ووردت أصـــداء أخرى عن الأبحاث التي كانت تجرى لاختراع آلات أفـــضل وأكبر من خلال أعمال **الخجندي** (المتوفّى حوالى العام 1000) حيث يقال إنّه حاول بناء آلات كبيرة جدًا في محاولة مستمرّة للحـــصول على نتائج أكثر دقة[21]. كان يفترض **بالخجندي** أن يحاول بناء سدس (آلة) ذات شعاع يساوي 20 ذراعًا ويتدرّج بطريقة يستطيع المرء معها قراءة الدقائق عوضًا عن الدرجات[22].

اســـتمرّت مـــتابعة نشاطات مماثلة في القرون اللاحقة، واستمرّ تحـــسين الآلات. وجرى أيضًا تحسين طريقة *الفصول*، التي كانت قد اختـــرعت في النصف الأول من القرن التاسع، إضافة إلى تطوير طريقة

جديدة تتطلّب رصد الشمس على ثلاث نقاط فقط من فلك البروج بدلاً من أربع نقاط وحيث يكون رصدان اثنان فقط من الأرصاد الثلاثة متقابلين، أي يكون أحدهما على بعد 180 درجة من الآخر[23].

أرصاد أكثر براعة

وكانت هناك في *المجسطي* أخطاء أخرى، أكثر تعقيدًا بطبيعتها، لم تتمّ ملاحظتها مباشرة عند أولى الترجمات لكتاب *المجسطي* إلى اللغة العربية. وفي هذا الشأن، أكتفي بذكر مثالين عن هذه الأخطاء.

يتعلّق الخطأ الأوّل بعبارة **لبطلميوس** حول نسبة الأحجام المرئية للجرمين السماويين التي يبدو تأثيرها أثناء الكسوف[24]. لم يكتفِ **بطلميوس** بالقول آنذاك إنّ القدر المرئيّ لقرص الشمس يبدو مساويًا لقدر قرص القمر بالنسبة إلى الراصد الأرضي حين يكون القمر على أبعد مسافة له من الأرض فحسب، بل يقول أيضًا إنّ الوضع هو دائمًا كذلك وإنه لا يظهر أيّ تغيّر في هذه الأقدار بالنسبة إلى الراصد نفسه. بالطبع حين يكون القمر على مسافة أقرب للراصد، فلا يكون هناك شكّ عندها من أنّ قدره النسبي يكون أكبر بالنسبة إلى القرص الشمسي وأنّ مدة كسوف الشمس تحسم المسألة. ولكن حدوث كسوف دائري (أي أن يظهر من الشمس دائرة نور تحيط بالظلّ في أثناء كسوفها)، وهي ظاهرة لم يأتِ **بطلميوس** على ذكرها إطلاقًا، يوفّر مثالاً مخالفًا لما قاله **بطلميوس**. فالكسوف الدائري يثبت بجلاء أنّ القمر عندما يقع في أبعد بعد له، يكون عندها قدر قرصه المرئي أصغر من قدر قرص الشمس، وإلاّ لما كانت الشمس لتبدو كخاتم حول قرص القمر خلال كسوف شمسي دائري كهذا. وقد أفرد **الطوسي** (المتوفّى عام 1274) هذه الظاهرة في كتابه *التحرير*، وأتى بحكايات لأرصاد

أقـــرب عهدًا موثّقة لكسوفات شمسية دائرية مماثلة[25]. كما أضاف أنّ حجـــم القرص الشمسي المرئي لم يكن ثابتًا في الواقع، كما أصرّ عليه **بطلميوس**، بل متغيّر الحجم. يمكن كشف هذا التغيّر من خلال حساب مخـــتلف فترات الكسوف في مواقع نسبية مختلفة للجرمين السماويين. كمـــا توصّل **ابن الشاطر** (المتوفّى عام 1375) الدمشقي إلى الاستنتاج نفـــسه بعـــد حوالى قرن تقريبًا وقد قام حتى بحساب التغيّرات المرئية لقـــرص الشمس، ممّا أدى به إلى استحداث هيئة رياضية جديدة تصف حـــركة الشمس وتتلاءم مع تلك الحسابات الحديثة التي أرساها على الأرجـــح علـــى تحليله المفصّل للكسوفات[26]. سوف نحظى بفرصة للعـــودة إلى تحليل هيئة **ابن الشاطر** عند مناقشة الحلول البديلة لمشاكل بطلمية مماثلة في العصور الإسلامية.

أمّـــا المثال الثاني للأخطاء المعقّدة واللطيفة في آن، والموجودة في نـــصّ *المجسطي*، فيتعلّق بالهيئة الرياضية التي ارتآها **بطلميوس** في وصفه لحـــركات القمـــر. ففي تلك الهيئة تحديدًا، التي تسببت بمتاعب عديدة لـــ **بطلميوس** قبل أن يختار النسخة الأخيرة منها (*المجسطي* المقالة 5؛ الفصل 5–10)، اضطرّ **بطلميوس** أن يخترع آليّة شبيهة بذراع آليّ تبرّر التغيّر في معادلة القمر الثانية من قيمة تساوي حوالى 5؛1 درجة، حين يكون القمر مقارنًا للشمس أو مقابلاً لها، إلى حوالى 7؛40 درجة حين يكـــون القمر عند التربيع بالنسبة للشمس (أي بعيدًا بحوالى 90 درجة عن موقع الشمس الوسط). كانت هيئة **بطلميوس** الرياضية هذه تؤدّي نـــتائج لا بـــأس لها بالنسبة إلى التنبؤ بموقع القمر في الطول. لكنّ **ابن الـــشاطر** لفـــت النظر إلى الحقيقة عند قوله عن هذه الهيئة بأنّ "ذلك يـــتطلب أن يكون قطر القمر في التربيعين ضعف قطر القمر في الإبدار وهذا محال لأنه لم يُرَ كذلك"[27].

كان **ابن الشاطر** محقًا تمامًا حين أكّد أنّ مثل هذا التغيير في القطر المرئي للقمر ينتج فعلاً عن هيئة بطلميوس هذه لحركة القمر. ولما كان **ابن الشاطر** يعتمد على أرصاد الكسوفات التي قام بها بنفسه اضطرّ عندها أن يبتدع هيئة بديلة لحركة القمر، ستتمّ مناقشتها في سياق الحلول التي طوّرت في الأزمان الإسلامية كبدائل لحلول **بطلميوس**.

لو لم يقرأ علماء الفلك النصّ الفلكي لبطلميوس بروح نقديّة، لما كان ليوجد أي من جميع هذه التصحيحات والتقنيات التي اخترعوها والحلول الجديدة والتحسينات المتطورة. واتّضح لهم أنّ جميع المعايير تقريبًا التي وجدوها في كتاب *المجسطي* كانت خاطئة، وتحتاج إلى برنامج رصدي أساسي لتصحيحها. ما حصل في هذه الفترة المبكّرة هو أنّ علماء الفلك الواحد تلو الآخر كانوا يحاولون إيجاد مخرج من الصعوبات التي واجهوها في *المجسطي*. يمكننا أن نعتبر أنّ الإنتاج الفكري الذي أنتجوه أثناء ردّهم، إمّا من خلال المناقشات المتعلقة بأساليب الرصد أو إنتاج جداول فلكية جديدة سمّيت بالـ "ممتحن" أو غيرها، كانت كلّها نتيجة منطقية لتلك المقاربة النقدية التي استقبل فيها علماء الفلك الأوائل الروائع العلمية اليونانية. ويمكن اعتبار هذا الإنتاج الفكري الجديد في الوقت عينه، نتيجة للرغبة الثانوية الواضحة بوضع معايير أكثر توثيقًا ودقّة لحقل علم الفلك الجديد الذي كان قد بدأ يظهر في تلك الأثناء؛ وهي المعايير التي أصبحت تدريجيًا أكثر تفوقًا من المعايير التي تسبّبت بالمشاكل الواردة في كتاب *المجسطي*.

لم تكن انتقادات المقادير الأساسية وتصحيحها، وانتقادات أساليب إنتاجها، الأمور الوحيدة التي دفعت الثقافة المستوردة إلى تدارك الصعوبات الواردة في نص **بطلميوس**. فقد تعاطى جزء من *المجسطي*، في المقالتين السابعة والثامنة، مع تشكيلات الكواكب الثابتة ووصف

النجوم الرئيسية المكونة لكوكباتها، والتي كانت للثقافة المستوردة تجربة فيها، على الرغم من أنّه لم يبدُ أنه كانت لهذه الثقافة جدولة شاملة منسقة لمثل هذه النجوم. لكن، لا تزال تنقصنا في هذا المجال معلومات جوهرية تتعلّق بالأحداث التي جرت في هذه الفترة المبكرة. بيد أنّ ما يمكن تأكيده، هو أنّ بعض التعديلات قد أدخلت على النص اليوناني أثناء ترجماته المتنوعة، حيث كانت تعطى أسماء بديلة للكوكبات إمّا إضافة إلى أسمائها المترجمة من اللغة اليونانية وإمّا أسماء بديلة.

ما كتب عن الكواكب الثابتة بدأ في القرن العاشر ينقسم إلى تراثين متنافسين. ينحدر التراث الأول مباشرة من اللغة اليونانية وهو مدوّن بالتالي في الكتيّبات الفلكية وغيرها، واستمرّ بفضل الترجمات العديدة *للمجسطي* والكتب المستمدّة من هذه الترجمات. أمّا التراث الآخر، فقد كان عبارة عن مجموعة نصوص مكرّسة لكتب *الأنواء*[28] التي يمكن وصفها على أنها كانت تهتم بالفائدة التي يمكن أن تجتنى من مواعيد طلوع الكوكبات وغروبها لأهداف زراعية ولأهداف الحياة اليومية العامة. قارب التراث الثاني المسألة من خلفية عربية محلّية بالاستقاء من العلوم المحلية والمعارف المحلية للكوكبات المعروفة من المصادر العربية الواسعة الانتشار.

يمكن كشف الفريقين المتعاديين هنا مجددًا على خطوط مشابهة للخطوط التي تم نقاشها أعلاه: كان بعضهم يفضّل الاعتماد على "علوم الأوائل" غير العربية، وكانوا هم أنفسهم يشغلون مناصب الدولة الرفيعة بينما كان يفضّل بعضهم الآخر الاعتماد على أساليب العرب وكانوا في مناصب خارج الدولة أو في الدوائر البيروقراطية الدنيا. نتيجة لذلك، بدأ يظهر إنتاج هائل حول موضوع النجوم. وبسبب اختلاف التراثين اللذين استقى هذا الإنتاج محتواه منهما أصبح هذا الأدب لتوّه بحاجة ماسّة إلى التنسيق.

كان **عبد الرحمن الصوفي** (المتوفّى عام 986) هو الذي تولى هذا الأمـــر بإنتاجه تحفة فنّية عن الكوكبات لم تتفوّق عليها أيّة تحفة أخرى حـــتى العصور الحديثة. لم يكتفِ كتابه بوصف *صور الكواكب الثابتة* وصـــفًا عامًـــا يـــشمل خلفية كلّ كوكبة ونجومها في التراثين اليوناني والعربـــــي، وتعريفًا عند الإمكان بالأسماء المتنوعة المعطاة لكلّ نجم أو مجمـــوعة نجوم فحسب، بل أورد أيضًا جداول شاملة لأطوال النجوم المفـــردة إضـــافة إلى عروضها وأقَدارها. لم تتوافّر بعد دراسة تفصيلية شـــاملة لهـــذا الكتاب على الإطلاق[29]، والمتداول هو المتوفّر فقط في نـــسخة تمهيدية نشرت في حيدرآباد[30]. غير أنّ القراءة، حتى العادية، لهـــذا الكتاب تظهر أنه يحوي نقاشات طويلة مع التراث اليوناني تتناول تحديـــدًا الاعتراض على علم الفلك البطلمي. ففي العديد من المناسبات يذكـــر خلالها **الصوفي** أنّ هذا النجم أو الكوكبة هو كذا وكذا وفقًا **لبطلمـــيوس** وأنـــا أرى أنه ينبغي أن يكون كيت وكيت في ما تقول العـــرب إنه ذيت وذيت[31]. وبسبب شموليّة هذا النص أو ربما بسبب كونه أصبح مرجعًا رئيسًا في وقت مبكر في وصف ورسوم الكوكبات، فإنّـــه غالبًا ما كانت الملوك والأمراء تتهافت على استنساخه بحلل فنية خالـــصة لتصبح نسخ هذا الكتاب نفسها في عديد تحف الفنّ العربـــي ومن ضمن مقتنيات المكتبات العامة والمتاحف[32].

إعادة بناء المجسطي رياضيًا

في هـــذا الإطار يجب الإشارة إلى صنفين آخرين من النقد الذي وجّـــه إلى كتاب **بطلميوس** *المجسطي*، رغم أنهما يقاربان مسائل مختلفة بعـــض الـــشيء عن المسائل التي نوقشت حتى الآن. هذه المجموعة من الانـــتقادات لم تقـــارب الأفكـــار النقدية المتصلة بالأخطاء الواردة في

المجـــسطي، كما حصل سابقًا، بل قاربت مجالين آخرين في النص كانا عندها يحتاجان إلى بعض التحديث: أولاً، كان هناك النقد الذي يمكن تصنيفه تحت عنوان محاولات تحديث نص *المجسطي*، أي وضع الأساليب الرياضية المستخدمة في النص تحت ضوء المعرفة الرياضية السائدة آنذاك. علـــى سبيل المثال، استخدمت النظريات الرياضية الشهيرة، التي وردت في بـــدايات كـــتاب *المجسطي* لبناء حساب المثلثات المستخدم في بقية الـــنص، بعض النظريات الكروية اليونانية الكلاسيكية التي استخدمت حـــساب أوتـــار الدائرة على غرار نظرية **مينيلاوس** مثلاً[33]. وعندما أورد **بطلمـــيوس** نـــص النظرية وأقام عليها البرهان أضاف إلى ذلك جـــدول أوتار لتسهيل الحسابات التالية في بقية الكتاب. هذه هي المادة الـــواردة في كـــتاب *المجـــسطي* الـــتي أصبحت هدفًا واضحًا لمختلف المـــراجعات في العصور الإسلامية الأولى. ولم يكن هذا الأمر ليستغرب لأنّ علمـــاء الفلك، الذين كانوا يعيدون بناء علم الفلك آنذاك، كانوا يملكـــون حـــساب مثلّثات مكتملاً تقريبًا يقوم على استخدام جيوب الـــزوايا وجـــيوب التّمام والظلال وغيرها. إضافة إلى ذلك، كان هذا الحـــساب قد أصبح جزءًا لا يتجزّأ من الثقافة المستوردة التي ترجم إلى لغـــتها كـــتاب *المجسطي* وكان يتعايش بكلّ سهولة أحيانًا مع حساب الأوتار اليوناني الموروث رغم تعقيداته النسبية.

ولو اقتصرنا على قراءة الترجمات فقط لما اكتشفنا أنّه كان هناك حـــساب مثلثات مختلف مغاير تمامًا لما كان معروفًا في التراث اليوناني. غـــير أنّ مختلف العلماء الذين كانوا ينتجون أعمالاً فلكية خاصة بهم، والـــتي كانت متزامنة مغ ترجمة *المجسطي*، لم يتفادوا استخدام حساب المثلثات الجديد في وصف الظواهر نفسها الواردة في *المجسطي*. إنّ أفضل مـــثال يمكـــن ذكره حول استخدام الرياضيات الجديدة لتحديث نص

المجسطي، من بين أمثلة عديدة، هو مثال يأتي من حقبة متأخرة بعض الشّيء أي من منتصف القرن الثالث عشر تقريبًا. ففي كتاب *تحرير المجسطي*، الذي ألّفه **الطوسي** عام 1247، عالج هذا الجزء من كتاب *المجسطي* على النحو التالي. بعد أن أنهى عرضه لجداول الأوتار في *المجسطي*، علّق قائلاً: "ولمّا كانت طريقة المتأخّرين في هذا الباب، وهي إقامة الجيوب في الأعمال مقام الأوتار، أقرب تناوُلاً، كما سيتضح، أردت أن أشير إليها أيضًا، فأقول..."[34]. ثم ألحق ذلك بنظرية حساب الجيوب للهندسة الكروية المساوية لنظرية **مينيلاوس** وألحقها بنظرية هندسية أخرى حيث يستخدم فيها الظل عوضًا عن جيب الزاوية. وختم هذا الفصل بإثبات جداولَ لجيوب الزاوية والأظلال لإكمال الأدوات الرياضية لحساب المثلثات لاستخدامها في الأجزاء التالية من الكتاب.

لهذا النوع من تحديث *المجسطي* أهمية كبرى بالنسبة إلى فهم حياة *المجسطي* في العالم الإسلامي، على الرغم من أنّه لم يتمّ التشديد عليه بشكل كافٍ في ما يكتب عن الموضوع. وحين نضع نص هذا التحرير لكتاب *المجسطي*، الذي حرر في القرون اللاحقة، جنبًا إلى جنب مع الأعمال المستقلّة التي قام بها أناس من أمثال **حبش الحاسب** من القرن التاسع، حيث كان هذا الأخير يستخدم حساب المثلثات الجديد آنذاك بحرّية تامّة، كما سنرى لاحقًا، نقدّر عندها بداهة نص *المجسطي* بالنسبة إلى علماء الفلك الممارسين ونرى بوضوح استعدادهم لدمج محتوياته مع علم الفلك الذي كانوا يمارسونه.

نجد في تطوير موازٍ، كان متوقعًا بدوره، علماء الفلك أنفسهم يستخدمون نتائج *المجسطي* أحيانًا حين كانوا يعتبرون أنّ النتائج لا تزال صحيحة، فيما يرفضونها تمامًا أحيانًا أخرى لمصلحة الأفكار الجديدة

الخاصة بهم. وهذه التعدّدية في طرق التعاطي مع نص *المجسطي* إن دلّت على شيء فإنها تدل على الحيوية التي تحلّت بها ردود الفعل الناتجة عن تعامل الثقافة المستوردة مع هذا النص في بدايات العصور الإسلامية. لكن، ينبغي أن نتذكر أيضًا أنّ هذه الحيوية أنتجت أيضًا في جميع هذه المراحل نصًّا *للمجسطي* أكثر غنى من السابق.

وعندما نعود إلى علماء الفلك الأوائل، من أمثال **حبش الحاسب** بشكل خاص، الذين أنتجوا أزياجهم الخاصة (كتب الجداول الفلكية)، التي كانت استمرارًا لتراث *الجداول السهلة* **لبطلميوس**، نجد أنهم كانوا هم بدورهم يستخدمون أحدث حسابات المثلثات وأكثرها تطورًا في أعمالهم[35].

وحين ننظر إلى الصورة الكاملة لتلك الحقبة ونتفحّص المصادر العلمية، نرى أنه حالما بدأت ترجمة النصوص العلمية اليونانية، بدأ معها عملية تحديث مباشرة من خلال استخدام المعارف السائدة آنذاك وكانت تستخدم توًّا في المؤلفات المستحدثة بهدف تحسين نوعية هذا العلم[36].

أمّا النوع الثاني من التدخل في نصّ *المجسطي*، فلم يكن له علاقة مباشرة بتحديث النصّ رياضيًا أو تصحيح أخطائه التي رأيناها. بدلاً من ذلك، كان الأمر أشبه بإعادة بنائه أو إعادة تحريره كي يصبح أكثر نفعًا لطلاب علم الفلك. وقد أخذوا في هذا المجال كامل حرّيتهم في إضافة مواد إليه وحذف غيرها لجعله نصًّا عمليًا أكثر حداثة.

وهنا مرّة أخرى يقدّم **الطوسي** في كتابه *التحرير* المذكور سابقًا، المثل الأفضل عن هذا النوع من التدخّل والذي نجد فيه معالجة جديدة لبعض فصول *المجسطي* كالفصل السابع من المقالة العاشرة، من *المجسطي* حيث استخدم **بطلميوس** طريقة أكثر تكرّرًا لحساب اختلاف مركز

كوكب واحد ثم استخدمها مجددًا بتفصيل تامّ مع بقيّة الكواكب[37].
أمـــا **الطوسي** فاستخدم تقنية جديدة بدلاً من مقاربة **بطلميوس** لتفسير الظاهـــرة عيـــنها وذلك بأن شرح العمل بتفصيل تام في حالة كوكب واحـــد، ثمّ عمّمهـــا على بقية الكواكب دون تكرار التفسير في جميع الحالات.

لقـــد ذكرت سابقًا التصحيحات التي أدخلها **الطوسي** إلى النصّ نفـــسه، فـــيما خـــصّ القطر المرئي لقرص الشمس، والمثال المعاكس للكـــسوف الدائـــري الـــذي لم يكن **بطلميوس** على دراية بهما. وقد ذكـــرت أيضًا تصحيح أخطاء أخرى تتعلّق بالأرصاد الحقيقية، بما فيها أخطـــاء في معدّل سرعة حركة الكواكب الثابتة، وميل فلك البروج، وحـــركة أوج الشمس إضافة إلى تطوير أساليب الرصد كاستحداث طـــريقة *الفـــصول*. نجد في هذه المراحل كلّها أنّه تمّت مراجعة كتاب *المجـــسطي* وجرى تحديثه بطريقة نقدية قبل أن يصبح مفيدًا بالنسبة إلى الـــثقافة المستوردة. *فالمجسطي* لم يعد ينظر إليه على أنّه نموذجٌ يحتذى، علـــى الرغم من أنّ هذا الأمر قد يكون موضع نقاش لأنه كان نموذجًا بمعنى من المعاني، بل كان أساسًا باستطاعة المرء أن يبني عليه بعد التأكد مـــن أنـــه آمن وأنه قد تمّ التخلّص من أخطائه وتناقضاته. وفي مراحل أخـــرى، كان يُعتبر نصّ *المجسطي* ناقصًا ولكن لأسباب أكثر عمقًا من الأسباب التي تم نقاشها حتى الآن.

مشاكل *المجسطي* الكوسمولوجية

إذا نظـــرنا فقـــط إلى التصحيحات الرصدية التي تم نقاشها حتى الآن، قد نستنتج أنّ هذا النص يمكن أن يصبح صالحًا للاعتماد عليه في مـــا لو أدخلت عليه هذه الإصلاحات الرصدية. عندها، يصبح النصّ

كافيًا بالنسبة إلى علماء الفلك الممارسين والمنجّمين دون حاجة إلى تطويره وإدخال أية تعديلات أخرى عليه. لكن، بما أنّ علم التنجيم وممارسته كانا يواجهان مقاومة فعلية من قبل مراكز المجتمع الثقافية الأساسية، لا سيّما الدينية منها، ما أدّى إلى تردّي علاقة علماء الفلك به، والذي بسبب هذه العلاقة تم استحداث علم الهيئة الجديد كما ذكرنا، فلذلك تمّ على ما يبدو تحديد أهداف علم الهيئة بأسلوب أكثر ذكاءً. يظهر هذا الهدف أكثر وضوحًا فيما إذا قرئ أشهر كتابين **لبطلميوس** معًا وإذا ما قورنا معًا. هذان الكتابان هما كتاب *المجسطي*، حيث نجد تفسيرًا مفصّلاً للعلاقة التي تربط بين الظواهر المرصودة، وبين بناء هيئات هندسية تنبؤية تفسّر حركات هذه الكواكب في جميع الأوقات، وكتاب *اقتصاص أحوال الكواكب* (أو ما كان يسمى اختصارًا بكتاب *الاقتصاص*)، حيث نجد تفسيرًا مفصّلاً للكرات السماوية التي كان من شأنها تحريك هذه الكواكب حسب الأعراف الأرسطوطاليسية الفعلية. عند قراءة هذين النصّين معًا، كما فعل أغلب القوم حين أصبحا متداولين في ترجمتيهما إلى اللغة العربية، بدأت عندها تظهر بعض المشاكل الكوسمولوجية الخطيرة. تركّزت معظم هذه المشاكل على انتهاك **بطلميوس** لعقيدة علم الفلك اليوناني الكونيّة الأكثر أهمية، وهي: الحركة الدائرية المستوية للكواكب حول مركز الأرض الثابت الذي يتطابق مع مركز الكون.

إنّ فكرة وجود الأرض في مركز الكون، هي في جوهر الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية لدرجة أنّه، حسب أرسطو، لو لم تكن الأرض قائمة هناك، لاضطررنا أن نفرض وجود أرض مماثلة في مركز الثقل هذا حيث يتحرّك كلّ شيء حولها[38]. كان التحدي الفعلي إذًا يكمن في تفسير الظواهر المرئية من داخل هذه الرؤية الكونية مع الحفاظ

علــى شــيء من المقدرة التنبئية للهيئات الهندسية التي تصف حركات الكواكب.

فــشل *المجــسطي* مــن وجهــة النظر الكوسمولوجية على جميع المــستويات تقــريبًا. فيما نلاحظ من جهة ادّعاء **بطلميوس** أنّ الكون الــذي يصفه هو كون أرسطوطاليسي تشكّل فيه كلّ عناصر **أرسطو** أعمــدة بنائه، كان *المجسطي* يصف عند كلّ مفصل، حالات مستحيلة طبيعيًّا من وجهة نظر كتاب *الاقتصاص* التي ركّز فيها على الكوسمولوجيا الأرسطوطاليــسية. وغالــبًا ما أشرت إلى أنّ هذا التناقض بين الهيئات الرياضية المبنيّة في *المجسطي* لتفسير حركات الكواكب والتنبؤ بأماكنها والأجــسام الطبيعــية، التي يفترض أن تمثّلها هذه الهيئات، كان دائمًا يشكّل المشكلة الرئيسية للتراث الفلكي اليوناني[39].

ولمــا كانــت طبــيعة هــذه التناقضات مختلفة تمامًا عن طبيعة التناقــضات التي تناولناها سابقًا، وبما أنّها كانت نتيجة ثانوية مباشرة لتطبيق الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية، فقد اعتبر بعضهم أنّها كانت مــشاكل فلــسفية. نتــيجة لذلك، حاولوا قراءة *المجسطي* بعيدًا عن الكوسمولوجــيا نفــسها التي اعتُمد عليها كليّةً في كتاب *الاقتصاص* (وهــو النص اللاحق للمجسطي والذي يفترض أن يكمّله). ولكنّ هــذه التناقضات تطال أساس العلم نفسه؛ بمعنى أنّه ينبغي ألاّ يُسمح لعلــم أن يتــضمّن تناقــضات بين الجانب الطبيعي للعلم، والتمثيل الرياضــي لهــذا الكون الطبيعي نفسه الذي يتمّ وصفه في هذا العلم (كما فعل **بطلميوس**).

ويمكنــنا أن نــؤكّد أنّ مــثل هذه المشاكل يمكن عدّها مشاكل فلــسفية بحتة، فقط لو كنا نفكّر فيها من منطلق معنى الفلسفة الطبيعية الذي كان شائعًا في القرون الوسطى، حيث كانت تتمّ مناقشة مسائل

مماثلـــة لهـــا. لكن هذه المشاكل كانت تهمّ أيضًا العلماء الذين كانوا يحاولـــون تفـــسير الظواهر الطبيعية من حولهم، والذين كانوا يطلبون علـــومًا لا تتـــناقض بعـــض فروعها مع بعض. وهكذا أصبحت تلك المشاكل بهذا المعنى مشاكل علمية فعلية و لم تبقَ في مجال التأمّل الفلسفي فحسب.

فلـــنأخذ مـــثال الكرات الطبيعية التي كان يفترض بها أن تشكّل العالم الأرسطوطاليسي، والتي يمثّلها **بطلميوس** من خلال دوائر مسطحة في نـــصّ *المجسطي*. فإذا تقيّدنا بالتأملات الفلسفية وحدها، لن تطرح عندها تلك الكرات مشكلة حقيقية إذا اعتُبرت مجرّد تمثيلات رياضية لا صـــلة لهـــا بالواقـــع. لكن، إذا استخدمنا تلك الكرات لتفسير حركة الكـــواكب، أو استخدمناها للتنبؤ بمواقع هذه الكواكب لزمن معيّن، سنـــضطرّ عندها إلى مواجهة حقيقة هذه الكرات على مستوى أعمق حـــيث لا يمكن تجريدها عن الواقع. وحين تجسد تكرارًا هذا الواقع في كـــتاب *الاقتـــصاص*، أصبحت عندها التناقضات أكثر خطورة. ومرة أخرى نقول إنّه إذا ما استخدم المرء هيئات الكرات تلك لحساب مواقع الكواكب فقط، فلن يكون هناك مشكلة. ولكن، حين نقول إنّ حقيقة تلـــك الكـــرات هـــي طبيعية بالمعنى الأرسطوطاليسي للطبيعة، عندها يـــستحيل اعتـــبارها قادرة مثلاً على التحرّك بحركة مستوية في مكانها حول محور لا يمرّ بمراكزها.

كـــان هذا المحال من أهمّ المحالات التي ألّمت بعلم الفلك اليوناني بأكمله، أو أقلّه كما كان يُفهم هذا العلم آنذاك. ولا يمكن أن يتغاضى علمـــاء الفلك عن محالات فاضحة كهذه التي أصبحت حينها جزءًا لا يتجزّأ من كلّ هيئة تقريبًا في *المجسطي*. ويعود السبب في عدم التغاضي هـــذا إلى أنّ علماء الفلك لم يكونوا فقط دائمًا تحت مراقبة أعدائهم في

المجتمع، الذين لم يريدوهم أن يحضروا "علوم الأوائل" تلك إلى الحضارة الإسلامية، بل كانوا أيضًا تحت مراقبة زملائهم الذين ظنّوا، على غرار **الحجّاج**، أنّ بوسعهم التفوق على علماء الفلك الآخرين إذا استطاعوا تنظيف النظام المستورد من تلك الشوائب.

والبرهان على أنّ التفكير على هذا المنوال كان شائعًا يظهر بوضوح في أحد النصوص الأولى التي تتناول مسألة طبيعيّة الكرات، وهو نصّ **لمحمد بن موسى بن شاكر** (المتوفّى عام 873) الذي لم يكن من أهم رعاة ترجمة النصوص العلمية والفلسفية اليونانية فحسب، بل كان هو نفسه عالمًا أيضًا بحق وجدارة. وكعالم ممارس فقد أفرد رسالة يتناول فيها المحال المتمثل في افتراض وجود كرة تاسعة كما فعل **بطلميوس**. إنّ **بطلميوس** كان قد اعتبر أنّ الكرة التاسعة كانت هي التي تحرك الكرة الثامنة، الذي تحمل بدورها الكواكب الثابتة. ولكنّ بطلميوس افترض أيضًا أن كلا مركزي هاتين الكرتين منطبقان على مركز العالم نفسه (أي أنّهما كانتا متطابقتي المركز). عندها تلخّصت المشكلة بأن أصبحت مشكلة استحالة وجود كرتين منطبقتي المركز تحرّك الواحدة منهما الأخرى، دون افتراض وجود ظاهرة طبيعية كظاهرة الاحتكاك غير المسموح بها في عالم الكرات السماوي حسب الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية التي لا تسمح طبيعة الأثير البسيط فيها بحدوث احتكاك[40].

ومن خلال مقدمة *المجسطي* يتّضح أنّ **بطلميوس** كان يفكّر على هذا المنوال نفسه. حيث يقول [طبق الأصل]: "ومن طلب أن يعلم ما السبب الأول للحركة الأولى فسيثبت له إذا بسط ذلك على المراتب أنّه إلاه لا يرى ولا يتحرك" ثم يكمل ليقول عن العلم الطبيعي الذي يبحث في العالم الآخر في ما دون القمر "به يبحث عن أصناف

العنـــصرية الأبديـــة التغيُّـــر كالأبيض والأسود والحارّ والبارد والحلو والحامض وما أشبه ذلك يسمّى طبيعيًّا، وهذه الطبيعة في الأشياء الكاينة أكثر ما تكون منتقلة تحت فلك القمر"[41]. فبالنسبة إلى بطلميوس، إنّ الحركات السماوية التي نرصدها حولنا لا يعرف سببها لأنها تنتمي إلى شكل من الألوهيّة. يمكن أن نردّ على هذا القول بأنّه لو كان هذا الأمر صحيحًا وكانت الآلهة مسؤولة عن حركات الكواكب، لما احتجنا إلى علم فلك أو أرصاد علمية؛ فمن هو الشخص القادر على التنبؤ بمشيئة الآلهـــة؟ رأى قرّاء نصوص **بطلميوس** بترجمتها العربية عالمًا مختلفًا، ولم يكن بإمكانهم اللجوء إلى آلهة كثيرة النـــزوات في مجتمع متنافس كان يراقب كلّ خطوة يقومون بها.

ولم يكن هذا التضارب بين رياضيات *المجسطي*، وطبيعة كتاب *الاقتـــصاص*، ليلاحَظ لو لم يُقرأ هذان الكتابان معًا. هذا ولم يكن بالإمكـــان تفادي صراع أحدهما مع الآخر بسبب البيئة التي أقحما فيها. إضافة إلى ذلك، إذا تذكرنا أنّ **محمد بن موسى بن شاكر** كان يثير تلك المسائل في منتصف القرن التاسع، حين لم يكن قد مر على عمر ترجمة الحجّاج لكتاب *المجسطي* زهاء عقدين من الزمن، فيما لم تكن ترجمة **إسحق بن حنين** (المتوفّى عام 911) قد رأت النور بعد، نستطيع أن نبدأ بتقدير الجدية الرفيعة المستوى التي حظي بها التراث الفلكي اليوناني في أولى ترجمته، وهذه الجدية وهذا النضج العلمي لا يمكن تفسيرهما بواسطة السرد الكلاسيكي. إضافة إلى ذلك، إنه نوع مـــن النـــضج الـــذي لا يأتي إلاّ نتيجة لهذا الفهم الشامل للتراث الفلـــسفي الـــيوناني حيث كانت تتم قراءة الكوسمولوجيا جنبًا إلى جنب مع العلم الرصدي؛ وهي قراءة لم تظهر في أيّة حضارة أخرى حتى ذلك الحين.

وحـين بدأت تناقضات أخرى تظهر في القرون اللاحقة، بدأت تظهـر الحاجة إلى المزيد من النضج العلمي. غير أنّ المشاكل الأساسية بقيت متمحورة حول هذه المسألة الجوهريّة ألا وهي عدم وجود تناسق في التـراث الفلكي اليوناني المستورد. وباختصار بقي الاهتمام منصبًا على أسس العلم نفسه.

وعـندما أصـبحت هذه المسائل معروفة بشكل واسع في مختلف قطاعـات المجتمع، بدأت تطوّر تراثًا خاصًا بها. عندها بدأت الأبحاث، التي ظهرت في القرون اللاحقة والتي وردت فيها تلك المسائل، تشكّل نـوعًا علميًا خاصًا بها عادة ما كان يشار إليه باسم *الشكوك*. وبسبب تقاطع الاهتمامات والقوى الاجتماعية المحرّكة لها، والتي في إطارها نشأ تراث الشكوك هذا، لم تعد تلك الشكوك محصورة فقط في علم الفلك بل توسّعت لتشمل حقولاً أخرى.

ينتمـي نصّ **أبـي بكر الرازي** (المتوفّى عام 925) واسمه *الشكوك علـى جالينوس* إلى هذه الفئة أيضًا، ومن خلاله يمكن أن نستكشف بعض أبعاد هذه النـزعة الثقافية العامّة التي ما زالت تحتاج إلى المزيد من الدراسة والتمحـيص. ولا يمكـن في وضـعنا المعرفي الحالي إلاّ أن نتعرّض بلمحة خاطفـة فقط إلى هيكلية هذه التطورات والمسائل الأساسية التي أثيرت في تلـك النصوص. ومما لا شك فيه، هو أنّ التراث الفلكي احتفظ بالحصة الكـبرى من هذه النقاشات، ويمكننا أن نستمرّ في استخدامه هنا كنموذج فقط يمثّل بقية النقاشات الجارية في فروع المعرفة الأخرى.

تراث *الشكوك* الفلكي

إذا أردنـا تجاهـل الاعتراضـات الأولى على معايير **بطلميوس** الرصـدية، أو حتى مسائل **محمد بن موسى بن شاكر** الكوسمولوجية،

كتعبير عن الشكوك التي لم تكن قد تطوّرت بعد لتصبح حقلاً قائمًا بحدّ ذاته، فإنّنا سنضطرّ إلى القول إنّ هذا النوع أبصر النور في كتاب **الرازي** الذي سمّي صراحة بـ *الشكوك*، على الرغم من أنّ كتابه هذا تناول الشكوك الطبّية والفلسفية فقط. ولكن سرعان ما تبعته الشكوك الفلكية بعد فترة قصيرة مع أنّها اتخذت منحى مختلفًا بعض الشيء.

ففي غضون القرن الحادي عشر، وربما حوالى منتصف ذلك القرن، خلّف عالم فلك أندلسي مجهول الاسم وراءه رسالة، أسماها *كتاب الهيئة*، لا تزال نسخة واحدة منه محفوظة في مكتبة الجامعة العثمانية في حيدرآباد (الدكن، الهند). وفي هذه الرسالة يعلّق الكاتب عدّة مرّات على مشاكل علم الفلك اليوناني المستورد. ولكنّه كان يسارع في كلّ مرة يبدي فيها تعليقًا ليقول إنّه جمع تلك المشاكل في كتاب آخر أسماه *الاستدراك* [على **بطلميوس**] (الذي يمكن ترجمة مغزاه بأنّه إعادة نظر في أعمال **بطلميوس**). لم يتمّ بعد العثور على هذا الكتاب، لكنّه يندرج ضمن طبيعة نصوص *الشكوك* الأخرى، التي تتمّ مناقشتها هنا بسبب السياق الذي ذكر فيه والمشاكل التي يشير إليها[42].

كذلك، في الشق الشرقي من العالم الإسلامي، وخلال الفترة نفسها تقريبًا، خلّف لنا بدوره **أبو عبيد الجوزجاني** (المتوفّى عام 1070)، تلميذ **ابن سينا** (المتوفّى حوالى العام 1037)، رسالة قصيرة عن *تركيب الأفلاك*. ويذكر في رسالته هذه أنّه كان قد ناقش مع أستاذه، **ابن سينا**، المحالات البطلمية الشهيرة التي كانت تختزل آنذاك بمشكلة معدّل المسير أو المعدّل باختصار[43]. فمجرد ذكر هذين النصّين المماثلين، أحدهما من الأندلس، في أقصى امتدادات العالم الإسلامي الغربية، والآخر من بخارى في أقصى الشرق، إضافة إلى أنّ المصدر الثاني جاء

مـــن الحلقـــة التي كانت تؤم مجالس *ابن سينا* الفلسفية وليس من دائرة علماء الفلك والرياضيين، يعني أنّ المسائل الفلسفية التي اعتُبِر أنها كانت تلـــمّ بعلم الفلك البطلمي فقط كانت قد أصبحت متداولة في الدوائر الثقافية وفي طول البلاد وعرضها، ولم تعد محصورة بنخبة من المنظّرين الفلكيين. إنّ مشكلة المعدّل، التي استحوذت على الاهتمام لأطول فترة ممكنة، لم تكن سوى تعبيرٍ عن المحال عينه الذي اختصر باستحالة تحرّك كـــرة طبيعية بحركة مستوية، في مكانها، وحول محور لا يمرّ بمركزها. وكـــان هذا المحال قد تفشّى في جميع الهيئات التي اقترحها **بطلميوس** في *المجـــسطي*. فتظهـــر نـــصوص الأندلس وبخارى أنّ هذه المعضلة التي أصبحت شائعة في القرن الحادي عشر كانت تعرف كما هي أي أنّها محال طبيعي.

يطلعـــنا **أبـــو عبـــيد** بطريقة ظريفة أنه حين ناقش الحلّ المقترح لاســـتحالة المعدّل البطلمي مع معلّمه **ابن سينا**، قال له هذا الأخير إنّه حلّهـــا شخـــصيًا، لكـــنه امتنع عن إعطاء الحلّ كي يحثّ تلميذه على اكتشافه بنفسه. ثم يقول **أبو عبيد** في الجملة التالية، إنّه لم يصدّق يومًا أن أســـتاذه اســـتطاع حلّ هذه المشكلة وأكمل ليقول "وأظن أني ما سبقت إلى معرفة هذه المسائل".

بغضّ النظر عن مصداقية هذه الحكاية، فهي لا تزال تشير إلى نوع المشاكل التي كان حرّاس "علوم الأوائل"، والفلاسفة تحديدًا، يتنافسون علـــى إيجـــاد حلـــول لها، والتحدّيات التي كانوا يواجهونها إضافة إلى الـــشهرة التي كانوا يأملون اكتسابها في حال تمكّنوا من تخليص التراث الفلكـــي اليوناني من محالاته. كما تشير الحكاية إلى أنه إذا كان حتّى الفلاســـفة علـــى اطّلاع مسبق على المشاكل الناتجة عن قراءة نصوص **بطلمـــيوس** معًا حيث تظهر المشاكل (*المجسطي* وكتاب *الاقتصاص*)،

فهذا يعني أنّ علماء الفلك كانوا على دراية أعمق من هذه الناحية وأنّ النقاشـات الـتي كانت تدور بينهم هي التي تسربت لترشد الفلاسفة وغيرهم إليها.

ولحسن حظّ علماء الفلك، يبدو أيضًا أنّ خلافاتهم حول هذه الأنـواع مـن المـشاكل كانـت مقبولة اجتماعيًا. ولم تتجاوز هذه النقاشـات دوائرهم لتبلغَ دوائر الفلاسفة فحسب، بل أدّت أيضًا إلى نـشوء فكرة إمكانية الردّ بالحجّة على التراث اليوناني المستورد بأكمله من خلال انتقاده.

لم يكـن لمـثل هذه النقاشات أيّ تأثير مباشر في حقول التراث الـيوناني الأخـرى التي كانت محط جدل في المجتمع كمثل استعدادها للّجوء إلى تلك العلوم التنجيمية التي لم تكن مقبولة، بعكس الانتقادات النظـرية. أمـا بالنسبة إلى غرضنا هنا فلا يسعنا إلاّ القول بأنّه، ينبغي توثيق تراث الانتقادات هذا، كي نتعرف على مدى تطور هذا التراث وتداعياته الواسعة في تكوين العلم الإسلامي.

ونجـد أيـضًا في الشرق، ومن القرن نفسه، عالم الفلك الشهير صـاحب الثقافة الواسعة **أبا الريحان البيروني** (المتوفّى حوالى العام 1048)، الذي علّق بدوره على المحالات الطبيعية في الفلك البطلمي، على الرغم مـن أنّ إنـتاج **البيروني** الفلكي الأساسي كان يتجه أصلاً نحو الشق الرياضـي الرصـدي مـن علم الفلك، وأنّه أبدى اهتمامًا أقل بالشق الكوسمولوجي منه. عندما علّق **البيروني** على وصف **بطلميوس** لحركة الكواكب في العرض في كتابه *إبطال البهتان بإيراد البرهان*، المفقود على ما يبدو، والذي وصلنا منه في ما وصلنا اقتباس أورده عالم الفلك **قطب الدين الشيرازي** (المتوفّى عام 1311)، يقول فيه البيروني: "وأما حركة تداوير الخمسة في الميل على الوجه المشهور في *المجسطي* فذلك مما يحوج

إلى حركات من حيل بني موسى دون أصول علم الهيئة"[44]. كان هذا أسلوب **البيروني** المهذب في القول إنّ ما أورده **بطلميوس** حول حركة الكواكب في العرض ليس علم فلك صحيح وإنّه لا قيمة له. هذه هي درجة الانتقاد التي تعرّض لها **بطلميوس**، حتى من قبل أناس كانت لهم مصلحة ثابتة في الدفاع عنه أمام منتقديه. لكن، لم يكن بإمكانهم التغاضي عن المحالات البطلمية، لأنهم شعروا على الأرجح بأهمّية التنافس في ما بينهم من خلال إظهار قدرتهم على التفوّق على **بطلميوس**.

أما النصّ الأكثر تطورًا والمحفوظ بشكل أفضل من غيره في تراث *الشكوك*، فهو نقد **لبطلميوس** سطّره عالم آخر متعدد الكفاءات، معاصر للفلكيَّين السابقين هو **ابن الهيثم** (المتوفّى حوالى العام 1040) والذي كان عمله في المناظر العمل الوحيد المعروف في الغرب اللاتيني، والذي اكتسب بواسطته شهرته. يرد نقده لعلم الفلك البطلمي في نصّ عربي لا يزال موجودًا لدينا لكنه لم يترجم على ما يبدو إلى اللغة اللاتينية. وهذا النصّ الشامل هو كتاب *الشكوك على **بطلميوس***[45] الذي أورد فيه **ابن الهيثم** شكوكًا متعددة تعرض فيها إلى عدة أعمال **لبطلميوس** كان له مآخذ كثيرة عليها.

أعمال **بطلميوس** الثلاثة التي تناولها **ابن الهيثم** والتي نتحدث عنها كانت *المجسطي* وكتابي *الاقتصاص والمناظر*. جمع هذه الكتب الثلاثة معًا يشير إلى أنها قرئت بطريقة شاملة و لم يقرأ كلّ منها على حدة كما يدّعي بعضهم أحيانًا[46]. اعتبر **ابن الهيثم** أنّ الصلة التي تربط هذه الكتب الثلاثة معًا هي احتواؤها مشاكل أو شكوكًا تظهر تناقضات *لا تأوّل فيها*[47]. يشير هذا التعبير إلى أنّ جهودًا عدة كانت قد بذلت كي يُعطى **بطلميوس** فرصة للإفلات من تناقضه. لذلك كان **ابن الهيثم**

يحــاول الاعــتذار لبطلميوس كلّما كان ذلك ممكنًا[48]، ولم يتعرض بالانــتقاد إلاّ لتلك المحالات التي لا يمكن تبريرها قط. يتناول **ابن الهيثم** كــتب **بطلميوس** وفقًا للترتيب التالي: *المجسطي* الذي نال حظ الأسد من الانتقاد، ثم يليه كتابا *الاقتصاص*، *والمناظر*. سوف أذكر في ما يلي بضعة أمثلة فقط للتدليل على نوع المشاكل التي لفتت انتباه **ابن الهيثم**.

بالنــسبة إلى كــتاب *المجسطي* يمرّ **ابن الهيثم** مرورًا سريعًا على مقالات الكتاب الأولى، ويبدأ نقده الفعلي عند وصف **بطلميوس** لهيئة حــركة القمــر. هــناك يفرض **بطلميوس** أنّ حركة القمر على فلك تدويره، تقاس ابتداء من خطّ يمرّ بواسطة مركز فلك التدوير، ولكنه لا يــوجّه نحــو مركز العالم الذي تقاس حوله حركة فلك التدوير أو إلى مركز كرة الحامل التي تحمل فلك التدوير (والتي تسمى الفلك الحامل) بــل إلى نقطة أسماها **بطلميوس** نقطة المحاذاة. تقع هذه النقطة في هيئة **بطلمــيوس** مقابــل مركز الفلك الحامل تمامًا بالنسبة إلى مركز العالم. يقول **ابن الهيثم** في تقييمه الإجمالي لهذه الهيئة إنّها خيالية وإنّ لا صلة لها بالعالم الحقيقي الذي يفترض أن تصفه. ويشير إلى الموضع الهش في هذه الهيــئة قــائلاً: "وقطر فلك التدوير هو خط متخيل، والخط المتخيل لا يتحــرك بذاتــه حــركة محسوسة تحدث معنى موجودًا في العالم". ثم يضيف: "ولا يتحرك حركة محسوسة تحدث معنى موجودًا في العالم إلاّ الجسم الموجود في العالم"[49]. ويؤكّد مجددًا: "ولا تكون حركة موجــودة في العالم محسوسة إلاّ لجسم"[50]. ثم ختم هذا الجزء معلنًا أنّ فلك تدوير واحد لا يستطيع أن يحرّك القمر بحركته الخاصة به، وأن يتحرّك في الوقت عينه بشكل يبقى فيه قطره باتجاه نقطة المحاذاة لأنّ هــذا يتطلّب أن تتحرّك كرة واحدة بنفسها بحركتين مختلفتين؛ وهذا محال.

لم تزعج المقالات الثلاث، من السادسة حتّى الثامنة، من *المجسطي* **ابن الهيثم** كثيرًا. لذلك، انتقل سريعًا إلى المقالة التاسعة حيث تتم مناقشة مسألة المعدّل. هناك يعلن **بطلميوس** بوضوح (*المجسطي*، المقالة التاسعة، الفصل 2) أنّ الكواكب العليا تتحرّك بحركة دائرية مستوية مثل الكواكب الأخرى تمامًا التي ناقشها سابقًا. لكن عندما أتى إلى الفصل الخامس من المقالة التاسعة، هناك أرسى **بطلميوس** أساس مشكلة المعدّل حين أصرّ قائلاً: "ووجدنا أيضًا مراكز أفلاك التداوير إنّما تتحرك على دوائر مساوية للأفلاك الخارجية المراكز التي يكون بها الاختلاف إلاّ أنّ هذه الدوائر ليست على مراكز واحدة بأعيانها"[(51)].

ما كان يقصد **بطلميوس** قوله آنذاك هو أنّ الكرتين، اللتين يؤدي دمج حركتيهما إلى حركة الكوكب، هما كرتان مختلفتان: الأولى هي الفلك الحامل الذي يحمل فلك تدوير الكوكب، والثانية يساوي حجمها حجم الفلك الحامل، ولكنها هي التي تحرك فلك تدوير الكوكب بالحركة المستوية. ولكنه أعلن بوضوح أيضًا أنّ حركة الكرة الثانية لا تحصل حول المركز نفسه الذي تحصل عنده حركة الفلك الحامل. إنّ مركز الكرة الخيالية الثانية، كرة الحركة المتساوية، هو الذي سمّي بالمعدّل. وفي الفصل السادس من المقالة التاسعة من المجسطي وصف **بطلميوس** مركز المعدّل بوضوح أكثر حيث عرّف به على أنه نقطة على طول الخط المار بالأوج والحضيض؛ على مسافة فوق مركز الفلك الحامل باتجاه الأوج تساوي المسافة التي بين مركز الفلك الحامل ومركز العالم.

كما أنّه حين يُخرج هذا الخطّ الذي يصل نقطة المعدّل هذه بمركز فلك التدوير إلى محيط التدوير، يصبح هو الخطّ الذي تقاس منه حركة فلك التدوير المتوسطة. في الواقع، هذا يعني أنّ كرة الفلك

الحامـــل، التي تحمل فلك التدوير، تجبر أن تتحرّك بحركة مستوية حول مركـــز يخـــتلف عن مركزه ويسمى الآن مركز معدّل المسير وهو أمر مستحيل طبعًا.

وعندما وصل **ابن الهيثم** إلى هذا المكان من *المجسطي* أدرك عندها خطـــورة المشكلة، فقال: "الذي ذكرناه هو حقيقة ما قرره **بطلميوس** لحركات الكواكب الخمسة، وهو معنى يلزم منه تناقض. وذلك أنه إذا كان قطر فلك التدوير يتحرك حركة مستوية حول المركز الأبعد، فكل نقطـــة من هذا القطر تتحرك بهذه الحركة حركة مستوية حول المركز الأبعـــد"[52]. كان هذا في الواقع التناقض المشار إليه بين طبيعة الكرات السماوية الحقيقية وبين الهيئة الرياضية التي كان يفترض بها أن تمثّل هذه الكـــرات. طالما أنّ **بطلميوس** تقبّل الحركة المتساوية للكواكب العليا، فإنّ مراكز التداوير لتلك الكواكب تحملها أفلاك حاملة يفترض بها أن تتحرّك هي الأخرى بحركات مستوية. لكن، مع اقتراح المعدّل، أصبح مركـــز فلـــك التدوير يقطع قسيًّا متساوية في أوقات متساوية، أي أنه يتحـــرّك بحـــركة مستوية حول مركز غير مركز الفلك الحامل الذي يحمله.

لكـــن، ووفقًا لبرهان **بطلميوس** في المقالة الثالثة من *المجسطي*، إذا تحرّك جسم بحركة مستوية حول نقطة واحدة، لا يمكن أن يتحرّك أيضًا بحركة مستوية حول أيّة نقطة أخرى. لذلك، على مركز فلك التدوير الـــذي يـــشترطه الآن **بطلميوس** أن يتحرّك بحركة غير مستوية حول مركز حامله: الفلك الحامل. وبما أنّ كرة المعدّل كرة خيالية، وهي لا تستطيع بالتالي أن تحدث أية حركة مرئية بنفسها، كما كرّر مرارًا **ابن الهيثم**، فإنّ الكرة الوحيدة التي تستطيع إحداث حركة حقيقية هي كرة الفلك الحامل التي أثبت أنها تتحرّك بحركة غير مستوية حول مركزها.

وهذا الأمر يناقض افتراض الحركة المستوية الذي تقبّله **بطلميوس** أولاً وهو التناقض الذي لاحظه **ابن الهيثم**. أمّا البديل فهو أن نفترض أنّ الكرة نفسها، أي الفلك الحامل، تستطيع أن تتحرّك بحركة مستوية حول محور لا يمرّ بمركزها؛ وهو أمر مستحيل بسبب المحال الطبيعي نفسه الذي ذكر سابقًا.

شاركت جميع هيئات *المجسطي* الأخرى بميزة المعدّل المستحيلة هذه، باستثناء هيئة الشمس التي كانت تعاني من مشاكل خاصة بها. أما في حالة هيئة القمر فكانت تفرض هي الأخرى أن يتحرك الفلك الحامل، بحركة تجعل مركز تدوير القمر لا يقطع قسيًّا متساوية حول مركز فلكه الحامل، بأوقات متساوية، بل حول مركز العالم. وهذا يعني أصلاً أن يكون هناك كرة، أي كرة الفلك الحامل، تتحرك بحركة مستوية حول محور لا يمرّ بمركزها؛ وهذا هو تمامًا محال مشكلة المعدّل.

وقد شاطرت هيئة عطارد هيئة القمر بهذه الميزة، رغم أنها كانت أكثر تعقيدًا بكثير من بقية هيئات الكواكب. وفيها يتحرّك الفلك الحامل، الذي يحمل فلك تدوير عطارد بحيث إنّ حركته لا تكون مستوية حول مركز الفلك الحامل بل حول نقطة تقع على طول خط الأوج والحضيض في منتصف المسافة بين مركز العالم ومركز كرة أخرى تسمى كرة المدير وتحمل كرة فلك عطارد الحامل.

زِد إلى ذلك أنّ **بطلميوس** لم يحاول أن يبرهن كيف توصّل إلى تحديد موقع المعدّل في حالتي عطارد والكواكب العليا. فقال ببساطة إنّ هذا المعدّل يقع هنا والآخر هناك دون أيّ نقاش إضافي للسبب، أو أيّ دليل كما هو متوقع في علم رياضي كعلم الفلك. هذه هي المسألة التي أثارت تساؤلات أخرى وقام عالم الفلك الأندلسي **جابر بن أفلح** (في منتصف القرن الثاني عشر) بإفراد بحث خاص بها[53].

فمـــن جميع تلك الهيئات البطلمية توصّل **ابن الهيثم** إلى استنتاج واحـــد، وهـــو أنّها كانت غريبة على حقل علم الفلك. وقد اعترف **بطلميوس** بهذا الأمر أيضًا في المقالة التاسعة، الفصل الثاني، من *المجسطي* حـــيث قـــال بوضوح تامّ: إنّه كان يستخدم هيئة *خارجة عن القياس* بحـــسب تعـــبير الترجمة العربية *للمجسطي*، أو أنها *لم تكن مرسّية على أصـــول مسلم بها* حسب الترجمة الإنكليزية. وعند قراءة هذا الاعتراف لم يـــستطع **ابن الهيثم** إلاّ أن يرفع صوته ثائرًا على علم الفلك البطلمي برمّته مستنتجًا التالي [طبق الأصل]:

"وإذا كـــان جمـــيع ذلـــك كذلك فالهيئة التي فرضها **بطلميوس** للكـــواكب الخمـــسة هـــي هيئة باطلة لأنها خارجة عن القياس وعن الأصول الصحيحة". ثم يكمل فيقول إن **بطلميوس** نفسه:

"قـــد اعتـــرف أنّ فرضه الحركات على دوائر مجردة خارج عن القياس. فلـــذلك تكـــون الخطوط المجردة أحرى أن تكون حركتها حول نقطة مفروضة خارجًا عن القياس. وإذا كان حركة قطر فلك التدوير حول المركز الأبعد خارجًا عـــن القـــياس، وكان فرض جسم يحرك هذا القطر حول هذا المركز خارجًا عن القياس لأنه مناقض للأصول، فالترتيب الذي رتبه **بطلميوس** لحركات الكواكب الخمسة خارج عن القياس. وليس يمكن أن تكون حركة الكواكب التي هي دائمة ومتصلة وعلى ترتيب واحد لا تتغير ولا تنتقض خارجًا عن القياس. ولا يصح أن تكـــون حركة منتظمة دائمة على ترتيب واحد لا يتغير إلاّ على أصول صحيحة واجـــبة بالقياس المطرد الذي لا شبهة فيه. فقد تبين من جميع ما ذكرناه أنّ الهيئة التي قرّرها **بطلميوس** لحركات الكواكب الخمسة هي هيئة باطلة، وأنّ لحركات هذه الكواكب هيئة صحيحة بأجسام متحركة حركة مستوية دائمة متصلة لا يلزم منها محال، ولا يتداخلها شبهة هي غير الهيئة التي قرّرها **بطلميوس**"[(54)].

لم يكـــن هذا انتقادًا **لبطلميوس** فحسب، بل كان تنديدًا صارخًا مـــتقن العـــبارة لدعائم علم الفلك البطلمي من الأساس، ودعوة عامة لإســـقاط هـــذا العلم وإقامة علم فلك بديل له لا يعاني من مثل هذه

التناقضات. لم يكشف هذا الهجوم السافر أخطاء علم الفلك البطلمي وتناقضاته المريعة فحسب، وإنما استغلّ الظرف ليرتقي بالمناسبة لإرساء مجموعة جديدة من المبادئ التي ينبغي أن يرتكز عليها العلم الجديد للفلك البديل.

في الواقع، شكّلت هذه التنديدات وشبيهاتها المماثلة، التي أثارها مختلف علماء الفلك العاملين في التراث الإسلامي، في حدِّ ذاتها نقلة أساسية نوعية في التعبير عن مفهوم هذا العلم الإسلامي الجديد الذي لم يُدِنْ التراث اليوناني فحسب وإنما كان يبني أيضًا أسس العلم الجديد المتناسق. فمنذ تلك الفترة وصاعدًا أصبحت الأجسام الطبيعية تُمَثَّلُ رياضيًا، في العلم الجديد الناتج عن تلك الهجمات خلال العصور الإسلامية، بواسطة هيئات لا تحرمها من مادّيتها كما كان يفعل **بطلميوس**.

ولم تكن نظرية حركة الكواكب في العرض عند **بطلميوس**، كما وردت في *المجسطي*، أفضل حالاً. ففي ذلك الحين أقرّ **بطلميوس** نفسه بشكوك كانت تراوده في مدى دقتها، واعترف بذلك صراحة، ممّا شجّع **ابن الهيثم** أن يستنتج التالي:

"وهذا محال فاحش مناقض لقوله [يعني **بطلميوس**] في ما تقدم إن حركات السماء مستوية ومتصلة ودائمة، لأن هذه الحركة لا يمكن أن تكون إلا لجسم يتحرك هذه الحركة، لأن الحركات المحسوسة لا تكون إلا للأجسام الموجودة"[55].

ما يشير إليه **ابن الهيثم** هنا، هو تلك الحركة المتأرجحة للسطوح المائلة التي تحمل أفلاك تدوير الكوكبين السفليين عطارد والزّهرة. كانت تلك الحركة بدورها محالاً آخر من المحالات التي لم يكن يتحمّلها **ابن الهيثم** معتبرًا إيّاها مجرّد خطأ جسيم وقع فيه **بطلميوس**. يمكن تلخيص الحِجاج الذي كان يثيره **ابن الهيثم** بهذه العبارة: في الحركات

التي تبناها **بطلميوس**، كانت تُجبَر الأجسام المادّية أن تتحرّك بحركات متعاكسة وهذا محال بالطبع.

عـــاد **ابن الهيثم** مرارًا وتكرارًا إلى معالم علم الفلك الجديد الذي كـــان يرغب في رؤيته - ألا وهوْ علم فلك قائم على مبادئ التناسق الجديـــدة بـــين الواقع المادّي للعالم الذي نعيش فيه، والرياضيات التي تستخدم لتمثيل ذلك الواقع. ففي علم الفلك الجديد هذا كان ينبغي أن يكون هذان العلمان متناسقين على الدوام وإلا انتهى المرء بالحديث عن حركات خيالية كما فعل **بطلميوس**:

"لأن التناقض الذي لزمه في هيئات حركات الكواكب إنّما لزمه من أجل فرضه الحركات في دوائر وخطوط متخيلة، لا في أجسام موجودة. فلما فرضت في أجسام موجودة لزم منها التناقض"[56].

إضافة إلى ذلك، كان **بطلميوس** يعرف جيدًا أن ما كان يقوم به كـــان يـــشمل تناقضات كالتي كان **ابن الهيثم** يستشهد بها في روايته كقوله: "علمًا منّا بأنّ استعمال شيء مما هذه سبيله ما لم يلزم من قبَله فضل يعتدّ به أصلاً، فليس يدخل ضررًا في الأمر المقصود له"[57]. وقد ردّ **ابن الهيثم** على ذلك قائلاً [طبق الأصل]:

"يعني أن الهيئة التي فرضها ليس تؤثر فضلاً في حركات الكواكب. وهذا القـــول لـــيس بعذر في فرضه هيئات باطلة لا يصح وجودها. لأنه إذا فرض هيئة لا يصح وجودها، ثم كانت تلك الهيئة تؤدي حركات الكواكب في تخيله علـــى ما هي عليه لم يخرجه ذلك من أن يكون غالطاً فيما فرضه من الهيئة، لأنـــه لا يجـــوز أن تكـــون حركات الكواكب الموجودة على هيئة لا يصح وجودها.

فقوله إن ما فرضه مما هو خارج عن القياس، الذي هو فرض في التخيل لا في الوجود، ليس يؤثر ضرراً في حركات الكواكب، ليس هو عذراً له في ارتكابه المحالات التي لا يصح وجودها في هيئات الأجرام السماوية. ثم ما يقول: "*وإنّ ما يوضع وضعاً من غير برهان، فبعد أن يوجد موافقاً للأمور الظاهرة، فليس يمكن*

أن يكـــون وُجد من غير سلوك سبيل من العلم، وإن كانت الجهة التي بها أُدرك يعسر صفتها (كذا: اقرأ وصفها)"[58].

وهذا القول قول صحيح، أعني أنه سلك سبيلا من سبل العلم في فرضه ما فرضه من الهيئات. إلا أن هذه السبيل أدته إلى فرض ما قد اعترف هو أنه خارج عن القياس. وإذا كان قد علم أنه خارج عن القياس فليس له عذر في ارتكابه من أجل أنه لا يؤثر فضلاً في حركات الكواكب إلا بعد أن يعترف أن الهيئة الحقيقية غـــير ما فرضه، ولكنه ما قدر على الوصول إلى كنه حقيقتها، فيكون معذوراً في ارتكـــاب مـــا ارتكبه، ويكون معلوماً أن الهيئات التي فرضها ليست هي الهيئات الحقيقـــية. والهيـــئات التي قررها **بطلميوس** للكواكب السبعة هي التي نذكرها الآن"[59].

لا يتـــرك **ابن الهيثم** في هذا المقطع الطويل شكًّا بالنسبة إلى نواياه الحقيقية. إنه يقصد طبعًا أنّ الأجسام المادّية الحقيقية موجودة في العالم. وحين نفترض ذلك، يجب بالتالي أن تمثّل هذه الأجسام بواسطة هيئات رياضـــية لا تنتهك طبيعتها المادّية الحقيقية؛ الأمر الذي فعله **بطلميوس** حـــين افترض وجود معدّل يجبر كرة مادية على التحرّك بحركة مستوية في مكانها حول محور لا يمرّ بمركزها. وقد كان هذا الافتراض محالاً في علم فلك **ابن الهيثم** الجديد.

يُظهِر هذا المقطع أيضًا، في السياق الثقافي الأوسع، تداعيات هذه الجدالات الكوسمولوجية على ركائز العلم عينه؛ إذ سمحت بإبراز أهمية مطلب التناسق الجديد بواسطة أمثلة حيّة من حقل علم الفلك.

إنّ توقيت هذه الملاحظات مهمّ أيضًا، لأنه يسمح لنا أن نستنتج أنّ القـــرن الحادي عشر، الذي أنتج العديد من الانتقادات لعلم الفلك البطلمي، كان قرن إطلاق مشاريع الأبحاث الجديدة، وبدء إعادة تنظيم العلوم على أساس مفاهيم جديدة. ويشكّل ظهور حقول معرفية جديدة كعلمي الميقات والفرائض بعد ذلك بفترة وجيزة أو قريبًا جدًّا من تلك الفترة، بعض ميزات هذه الحقبة. ويمكن استنتاج نتائج مماثلة من خلال

تحليل تطوّرات فروع معرفة الرياضيات والطبّ، ويستطيع العاملون في تلك الحقول التوصّل إلى استنتاجات مماثلة. يبدو أنّ نقاش أسس العلم بالنسبة إلى علم الفلك ولّد تطوّرات طويلة الأمد أدّت تداعياتها إلى نتائج ثورية فعلاً. وهذه النتائج أدّت بدورها إلى الإطاحة بأسس علم الفلك اليوناني أخيرًا.

بالعودة إلى انتقاد **ابن الهيثم** لكتاب *المجسطي* **لبطلميوس**، سوف أستشهد بالنتائج التي توصل إليها ببعض التفصيل، ليس لأنها ترسم الخطوط المميّزة لعلم الفلك الجديد الذي كان **ابن الهيثم** ينادي به فحسب، وإنما لأنها تظهر الاستياء المطلق من علم الفلك البطلمي. ولم يكن بإمكان أحد أن يرسم حدود علم الفلك الجديد أو يعبّر عن مشاعر الاستياء تجاه العلوم القديمة بشكل أفضل من **ابن الهيثم**، عندما قال [طبق الأصل]:

"وقد بقي أن نبين الطريقة التي ارتكبها **بطلميوس** في الهيئات التي قررها للكواكب، وهي أنه جمع كل ما صح للمتقدمين وله من حركات كل واحد من الكواكب، ثم تطلّب هيئة تصح أن توجد في أجسام موجودة تتحرك تلك الحركات، فلم يقدر على ذلك، ففرض هيئة متخيلة في دوائر وخطوط متخيلة تتحرك تلك الحركات، ويمكن في بعض تلك الحركات أن توجد في أجسام تتحرك تلك الحركات. فارتكب هذه الطريقة اضطراراً، لأنه لم يقدر على غيرها. وليس إذا فرض الإنسان خطًا في تخيله وحرّكه في تخيله تحرك في السماء خط نظير لذلك الخط مثل تلك الحركة. ولا إذا تخيل الإنسان دائرة في السماء وتخيل الكوكب متحركاً على تلك الدائرة تحرك الكوكب على تلك الدائرة المتخيلة. وإذا كان ذلك كذلك، فالهيئات التي فرضها **بطلميوس** للكواكب الخمسة هي هيئة باطلة، وقررها على علم منه بأنها باطلة، لأنه لم يقدر على غيرها. ولحركات الكواكب هيئة صحيحة في أجسام موجودة لم يقف عليها **بطلميوس** ولا وصل إليها. لأنه ليس يصح أن توجد حركة محسوسة دائمة حافظة لنظام وترتيب إلا ولها هيئة صحيحة في أجسام موجودة. وهذا جميع ما نقوله فيما يتعلق بكتاب *المجسطي*[(60)].

فبهذه الإدانة الشاملة لعلم الفلك البطلمي، أسّس **ابن الهيثم** أساسًا جديدًا لعلم الفلك العربي. ولم يكن باستطاعته أن يشدد أكثر ما فعل على الحاجة إلى التناسق بين ما يُفرض حول طبيعة الأجسام التي تؤلّف العالم من حولنا وبناء هيئات رياضية لحركات الكواكب التي تمثّل هذه الأجسام دون انتهاك الحقيقة المادّية للكرات التي يفترض أنّ العالم مكوّن منها. فبهذه العبارة الأكثر اقتضابًا وبلاغة يمكن التعبير عن مبدأ التناسق هذا الذي ميّز علم الفلك الجديد منذ ذلك الحين.

باختصار، لا بد من أن يكون قد أصبح واضحًا أنّه لا ينبغي القبول بمجموعة من المبادئ التي تتعلّق بتشكّل العالم الطبيعي، ثم يصار إلى تطوير هيئات رياضية تفسّر مجريات هذا العالم بشكل يناقض طبيعة هذه الأشياء التي كانت مقبولة أصلاً، أو تحويلها إلى ما يغيّر هويّتها؛ كما أن نفترض مثلاً أنّ العالم مكوّن من كرة ثم نمثّل هذا العالم بواسطة مثلّث من أجل إظهار طريقة حركته.

وخلال القرون الأولى كانت قد تناولت انتقادات مماثلة نصوص **بطلميوس**، كما ورد سابقًا، إذ ألمح في بعضها إلى منحى التناسق الجديد هذا بين العالم المادّي وأدائه المفترض. لكن، لم يتمّ إيضاح هذا الفهم الجديد لأسس علم الفلك الجديد بهذه الجودة قبل **ابن الهيثم**.

أما كتاب **بطلميوس** في *الاقتصاص* فإنّه لم يلقَ نجاحًا أكثر على يد **ابن الهيثم** ممّا لقيه كتاب *المجسطي*، وبالطبع فهو لم يطوّر أيضًا طرق التفكير الجديدة بعلم الفلك. ففي هذا الكتاب يتحدّث **بطلميوس** عمدًا عن الأجسام الطبيعية، بعكس ما فعله في *المجسطي* حيث يمكننا أن نجد أعذارًا **لبطلميوس** وندّعي أنه تحدّث هناك عن دوائر وخطوط خياليّة (أي هيئات رياضية مجرّدة) وليس عن أجسام طبيعية حقيقية تشمل حركاتها المحالات المذكورة. فنوع الانتقاد الذي أثاره **ابن الهيثم** بالنسبة

إلى كتاب *الاقتصاص* أصبح أكثر أهمّية وأوثق علاقة بالموضوع. إضافة إلى ذلك، بما أنّ **بطلميوس** كتب كتاب *الاقتصاص* بعد كتابة *المجسطي*، فلقد استفاد **ابن الهيثم** من هذا التوالي الزمني، واستغلّ الفرصة ليقارن بين رأي **بطلميوس** بالموضوع في مرحلتين مختلفتين من حياته العلمية، وفي كتابين اثنين من أعماله. لذلك لجأ **ابن الهيثم** إلى تمحيص العمل الثاني، كتاب *الاقتصاص*، تمحيصًا دقيقًا كي يتأكد فيما إذا كان **بطلميوس** قد وجد خلال ذلك الوقت حلاً للمحالات الواردة في *المجسطي*.

لكنه دهش لاكتشافه أنّ المشاكل أصبحت أكثر سوءًا؛ فبدلاً من حلّ بعض مشاكل *المجسطي* الواضحة، أضاف إليها **بطلميوس** مشاكل جديدة في كتاب *الاقتصاص*.

فبعد قراءة الكتابين معًا استخرج **ابن الهيثم** من كلا النصّين لائحة مقارنة مؤلّفة من الكرات والحركات التي وصفها **بطلميوس** في *المجسطي* والتي غيّرها في كتاب *الاقتصاص*. فبينما بقيت الهيئة التي اتخذت للشمس، على حالها في كلا النصّين، وفيما بقيت حركات القمر على حالها أيضًا من ناحية الشكل، لم يرد في كتاب *الاقتصاص* أيّ ذكر للحركة التي وصفت في *المجسطي* على أنها تنتج عن تعديل تردد ظاهرة نقطة المحاذاة. أمّا في حالة كوكب عطارد، فقد احتفظ بخمس حركات فقط مذكورة أصلاً في *المجسطي*، وتمّ التخلي عن ثلاث أخرى. وينطبق الأمر نفسه على كوكب الزّهرة حيث احتفظ بأربع حركات، وتمّ التخلي عن ثلاث. احتفظت الكواكب العليا بكلّ الحركات التي وصفها **بطلميوس** في *المجسطي* باستثناء حركة العرض حول الدوائر الصغيرة. لكنّ **بطلميوس** اشترط تغييرات أكبر في بقية التشكيلات بالنسبة إلى حركة الكواكب في العرض.

بعد أن درس **ابن الهيثم** هذا العرض المقارن بالتفصيل، توصّل إلى استنتاج أوّلي مفاده أنّ هيئات الكواكب التي وصفها **بطلميوس** في كتاب *الاقتصاص* كانت مختلفة عن تلك التي وصفها في *المجسطي* لا لسبب إلاّ لغياب عشر حركات من النصّ الجديد وإعادة صياغة كاملة لحركة العرض. وقد علّق **ابن الهيثم** على هذا الأمر قائلاً:

"فهذا الترتيب الذي رتبه في المقالة الأولى من *الاقتصاص* مناقض للترتيب الذي رتبه في المجسطي، ومناقض لما يوجد بالحس من حركات الكواكب في العرض إلى الشمال وإلى الجنوب في قربها الأقرب من فلك التدوير. فتبين مما بيناه مما يوجد بالحس أن الهيئة التي قررها في المقالة الأولى من الاقتصاص هي هيئة فاسدة، ومع ذلك مخالفة لما قرره في *المجسطي*"(61).

بعد أن أجرى **ابن الهيثم** دراسة شاملة ومعمّقة لمختلف الحركات التي ذكرها **بطلميوس** في كتاب *الاقتصاص* وتحرّى أسبابها، وجد نفسه يستشهد **ببطلميوس** في عدة أماكن حيث يقول فيها هذا الأخير إنّ جميع هذه الحركات ناتجة عن أجسام كرويّة حقيقية. لذلك، توصّل **ابن الهيثم** إلى استنتاج وحيد لا مفر منه هو أنّ **بطلميوس** التزم بوضوح بـ "الحركات التي قررها للكواكب هي الحركات التي قررها في *المجسطي*، لأنه استدل عليها بالأرصاد والاعتبار. فقد لزمه بالقولين اللذين ذكرهما أن يفرض لكل حركة ذكرها في *المجسطي* جسمًا يحرك تلك الحركة"(62).

أمّا بالنسبة إلى التناقضات الواضحة، حتّى في الكتاب نفسه أيضًا، فقد استخدمت بالتأكيد كذخيرة إضافية لدعم أطروحة **ابن الهيثم**. ولنذكر مثلاً واحدًا من المسائل التي كان يشدد عليها **ابن الهيثم**. فقد أشار إلى أنّ **بطلميوس** قال في المقالة الثانية من كتاب *الاقتصاص* إنّ الحركة القسرية غير مسموحة في الكرات السماوية، فيما كان قد قال

ســـابقًا في المقالـــة الأولى إنّ كلّ كرة من هذه الكرات تتحرك بحركة خاصة بها وبحركة أخرى قسرية[63].

أمّـــا بالنسبة إلى الأجسام الطبيعية الجديدة التي أدخلها **بطلميوس** في كـــتاب *الاقتـــصاص* فقد كانت المنشورات التي أُدخلت بدلاً من الكرات الكاملة التي كانت مفترضة في *المجسطي*، والتي اعتبر **ابن الهيثم** أنّ هـــذه المنشورات شكّلت خطوة بالاتجاه الخاطئ، إذ "استلزم منها المحالات الفاحشة التي هي نوعان: أحدهما أن يُفرِغ الجسم مكانًا ويملأ مكانًا، ونوع آخر هو أن يتحرّك الجسم حركات متضادة ومختلفة"[64].

أمّـــا الكـــرات الكاملة، التي افترضت في *المجسطي*، فقد استلزمها علـــى الأقـــل "نوع واحد من نوعي المحالات وهو الحركات المتضادة والمخـــتلفة ولم يـــستلزمها الـــنوع الآخـــر وهو تفريغ مكان وملء مكـــان"[65]. إنّ مثال الكرات، التي تتحرّك بحركات مختلفة ومتناقضة، فهو مذكور مرة أخرى عندما أُثيرت مشكلة المعدّل التي واجهها سابقًا في *المجسطي*[66].

تكرّر موقف **ابن الهيثم** تجاه منشورات كتاب *الاقتصاص* تلك بعد قرنين من الزمن في كتاب **مؤيّد الدين العرضي** (المتوفّى عام 1266) الذي قال فيه أيضًا في ما خصّ المنشورات [طبق الأصل]:

"والمحال الذي يلزم عنها أقبح من الأكر وأشنع لأنّه يلزمه فيها المحالات التي ذكرنا من عدم استواء حركاتها عند مراكزها، ويلزمه أيضًا على جهة المنشورات جعل الأفلاك غير كرية بل قطعًا منفصلة غير متشابهة السطوح، وهو محال من قبل العلم الطبيعي"[67].

أما في ما يتعلق بحركة الكواكب في العرض التي وصفها **بطلميوس** في *المجسطي* من خلال استعمال أداة مؤلفة من دائرتين صغيرتين تحرّكان أقطـــار أفلاك التداوير وأقطار أفلاك الحوامل، فهي عنصر تخلى عنه في كتاب *الاقتصاص*، فرأي **ابن الهيثم** في ذلك هو التالي:

"وإذن قد تبين أن **بطلميوس** إما أن يكون غالطاً في إغفاله تقرير هيئة هذه الحـــركة، أو يكـــون غالطاً في إثبات هذه الحركة للكواكب عند تقريره حركة العرض في *المجسطي*"(68).

وينطـــبق الأمر نفسه على الكوكبين السفليين، عطارد والزّهرة، حـــيث أدّت الدوائـــر الـــصغيرة التي اعتبر **بطلميوس** في *المجسطي* أنها مسؤولة عن حركة أفلاك تداويرها بالعرض والتي تخلّى عنها في كتاب *الاقتـــصاص* إلى الاســـتنتاج أنّه إمّا أنّ **بطلميوس** قد أخطأ حين تخلّى عنها، أو حين ذكرها أصلاً في *المجسطي*. بجميع الأحوال، كانت طريقة المعالجـــة في كلا الكتابين متناقضة؛ وكانت هذه إشارة إضافية واضحة إلى أنّ الكتابين قرئا معًا.

وفي أواخر المقالة الثانية من كتاب *الاقتصاص* يبدو أنّ **بطلميوس** كـــان يمـــيل إلى الاعتقاد أنّه يمكن التحدث عن الكواكب التي تتحرّك بنفسها؛ أي أنّها الكواكب التي لا تتطلّب وجود كرة تحرّكها. وثّق **ابن الهيثم** جميع مثل هذه العبارات باهتمام كبير، ليستنتج أنّه لا ينبغي حتى السماح بحركة التدحرج قائلاً:

"وإذ قد جوّز **بطلميوس** أن يكون الكوكب متحركاً بذاته من غير جسم يحركه، فقد بطل بهذا التجويز جميع المنشورات وجميع الأكر التي فرضها للكواكب"(69).

كان جوهر ما يعنيه **ابن الهيثم** هو أنّه إذا كان بإمكان الكواكب أن تـــؤدي كـــلّ هذه الحركات، دون أجسام تحرّكها، فإنّ جميع هذه الإفتراضـــات مـــن الكرات والمنشورات وغيرها ليست ضرورية على الإطـــلاق. ويتكـــرر هذا الموقف مرة أخرى في أعمال **العرضي** أثناء انتقاده **بطلميوس** ولكن في سياق مختلف بعض الشيء:

"ولو سُلّم مثل هذا المحال في هذه الصناعة لبطلت من أصلها وكان يكتفى في كل كوكب بفلك واحد موافق المركز، ولكان القول بأنّ له فلكًا خارجًا أو فلك تدوير من الفضل الذي لا يحتاج إليه"(70).

وختم **ابن الهيثم** انتقاده **لبطلميوس** بالاستنتاج التالي [طبق الأصل]:

"وإذ ذلـــك كذلك فليس يخلو **بطلميوس** من إحدى حالتين: إما أن يكون رتب ما رتبه من الأجسام وقرر ما قرره على علم منه بما يلزم فيها من المحالات أو علـــى غـــير علم منه بذلك. فإن كان قراره على غير علم منه بما يلزم فيها من المحالات، فهو عاجز في صناعته، فاسد التصور لها والهيئات التي قررها. وليس يتهم **بطلمـــيوس** بذلك. وإن كان قرر ما قرره على علم منه بما يلزم فيه، وهذا القسم أحرى به، ويكون سببه أنه اضطر إليه لأنه لم يقدر على أجود منه، وقد ارتكب المحـــالات على علم منه بها، فقد غلط غلطين: أحدهما المعاني التي قررها التي يلزم مـــنها المحالات، والآخر ارتكاب الغلط على علم منه بأنّه غلط. وعلى تصاريف الأحوال، والأشبه بالإنصاف، أن **بطلميوس** لو قدر على هيئة يقررها للكواكب لا يلزم فيها شيء من المحالات لذكرها وقررها، و لم يعدل عنها إلى ما قرره الذي يلـــزم مـــنه المحـــالات الفاحشة، وإنما قنع بما قرره لأنه لم يقدر على أجود منه. والـــصحيح الـــذي لا شبهة فيه أن هيئات حركات الكواكب هيئات صحيحة موجـــودة مطـــردة لا يلزم فيها شيء من المحالات ولا من المناقضات، وهي غير الهيئات التي قررها **بطلميوس**، وما وقف عليها **بطلميوس** ولا وصل فهمه إلى تخيل حقيقتها.

وقـــد تـــبين من جملة ما بيناه أن **بطلميوس** لم يشرح حركة الالتفاف التي تتركب من حركات العرض التي قررها في كتاب *المجسطي*، ولا قرر لها هيئة، ولا ركّب لفلك التدوير أجساماً تحرك فلك التدوير حول الدائرة الصغيرة القائمة على سطح الفلك الخارج المركز التي منها يتركب حركة الالتفاف. وإنما لم يشرح هذه الحركة لعلمه بما يلزم فيها من المحالات، إن فرضها بمنشورات، وهي المحالات التي بيناها فيما تأول له به من حركة فلك التدوير حول الدائرة الصغيرة، أو ما يلزمها من كثرة الأجسام إن فرضها بأكر، فرأى أن الإمساك عن شرح هذه الحركة أولى من ارتكاب المحالات التي تلزم فيها.

وإذ قـــد تـــبين جميع ذلك، فقد تبين أن **بطلميوس** عجز عن تقرير هيئات حركات الكواكب التي قررها في كتاب المجسطي. وهذا آخر ما نقول من كتاب *الاقتصاص*"[71].

لم يبرهن **ابن الهيثم**، من خلال انتقاله مباشرة من نقد كتاب *الاقتصاص*، إلى نقد كتاب *المناظر* **لبطلميوس**، أنّ أساس التراث الفلكي اليوناني يعاني من العيوب فقط بل إنّ العلوم الأخرى، كعلم المناظر، كانت هي الأخرى تعاني من التناقضات نفسها أيضًا. وهذه إشارة واضحة إلى انتشار الروح النقدية في الحقبة الإسلامية وهي تؤكّد ما قيل سابقًا حول الدوافع الاجتماعية التي أدّت إلى هذه الانتقادات التي لم تكن محصورة بمجال علم الفلك على الإطلاق. إضافة إلى ذلك، يشير هذا الأمر أيضًا إلى درجة اعتبار التراث العلمي اليوناني مجموعة واحدة؛ وكمجموعة واحدة كان يصار إلى انتقاده من وجهات نظر مختلفة. غير أنّ انتقادات التراث الفلكي المركّزة، التي أسهبنا في وصفها حتى الآن، تقنعنا أيضًا بالحاجة إلى اعتبار هذه المرحلة من علم الفلك الإسلامي كبداية جديدة لعلم الفلك، من حيث إنّ هذه الانتقادات أثبتت أنّه كان هناك حاجة ملحّة إلى علم فلك جديد.

أعود الآن إلى انتقادات لاحقة لتلك التي أثارها **ابن الهيثم** لأظهر استمرارية هذا التراث، وأشير إلى الوجهة التي استمرّ يتّخذها بهدف إيضاح الحيوية الخصبة التي تتسم بها مقاربتنا التأريخية الجديدة، وتقدير تداعيات مثل هذه الانتقادات للتراث الفلكي اليوناني، المشابهة للانتقادات التي وجّهها أناس **كابن الهيثم**، كل ذلك من أجل دحض توقّعات السرد الكلاسيكي الذي كان يعتبر هذه الحقبة بعد القرن الحادي عشر حقبة الانحطاط المستمر. وتوضح هذه الانتقادات اللاحقة، التي سنذكرها الآن، مدى انتشار روحية النقد والتصدي لهذا التراث العلمي اليوناني بدلاً من المحافظة عليه.

وللتطورات الفلكية، التي تمّ التوصّل إليها بعد **ابن الهيثم**، معنى مميز لسبب آخر. فهي لا توضح استمراريّة التراث النقدي الأوّل

فحسب، بل تظهر أيضًا نوعيّة الأسئلة التي بدأت تظهر والتشابه بين هذه الأسئلة والأسئلة التي أثيرت لاحقًا بدءًا من عصر النهضة الأوروبية.

أمّا **نصير الدين الطوسي** (المتوفّى عام 1274)، الذي ذكرت سابقًا صلته بمختلف انتقادات نص *المجسطي*، فكان لديه هو الآخر شكوك أخرى حول المسائل الكوسمولوجية التي أثيرت حتى ذلك الحين. فقد تعرّض في كتابه *تحرير المجسطي* (الذي أنهاه عام 1247) لانتقاد **بطلميوس** ولكن بشكل متقطّع. غير أنه كرّس مقاطع أطول بكثير في كتابه اللاحق *التذكرة* (الذي أنهاه عام 1260) للأسئلة الكوسمولوجية، وباشر بناء هيئاته الرياضية التي أتت لتحلّ محلّ هيئات **بطلميوس**. سوف نعود إلى هيئات **الطوسي** المصحّحة لاحقًا. أمّا الآن، وفي سياق الصدام مع التراث اليوناني، سوف نتعرض للملاحظات التي أبداها في كتابه *التحرير* والتي تعطينا فكرة عن آرائه في ما يتعلّق بالفلك اليوناني في حوالى منتصف القرن الثالث عشر.

حين نقارن مختلف أعمال **الطوسي**، يتّضح لنا أنّه بدأ يفكّر مليًّا في أهمية المسائل الكوسمولوجية لأوّل مرّة حين كان يقوم بتأليف كتاب *تحرير المجسطي*، وهو كتاب مكرّس لإنتاج نسخة مفيدة ومستحدثة *للمجسطي*، وبالتالي يمنح الفرصة المثالية لإبداء تحفّظاته حول الكتاب الذي كان يعيد تحريره.

وفي هذا *التحرير*، وعندما كان **الطوسي** يناقش هيئة القمر عند **بطلميوس** الواردة في *المجسطي* (المقالة الخامسة، الفصل الثاني) اختتم ذلك النقاش بالعبارة التالية: "بما أن هناك إمكان في حركة بسيطة على محيط دائرة تستوي حول نقطة غير المركز، فإن ذلك نقطة أساسية دقيقة يجب إثبات صحتها"[72]. لا شكّ في أنّ هذه الحركة الخارجة عن

المألـــوف هـــي التي ذكرت سابقًا في سياق مشكلة المعدّل؛ أي المحال الناتج عن الوضع الذي تضطرّ فيه الكرة أن تتحرّك بحركة مستوية، في مكانها، وحول محور لا يمرّ بمركزها.

إضـــافة إلى ذلـــك، وفي حـــال نقطة المحاذاة في هيئة القمر قال **الطوســـي** بكـــل بساطة: "وهذه الحركة كحركة الكواكب السيارة الخمـــسة في المـــيول والانحراف كما سنرى لاحقًا، إلاّ أنّها تكون في العرض وهذه في الطول. والنظر في كيفية وجود حركات مستديرة تامّة يظهـــر عـــنها أمـــثال هذه الحركات في الحس واجب. فلنثبت صحة ذلـــك"[73]. يمكننا أن نرى بسهولة كيف يمكن أن تكون هذه الحيرة المعقـــدة هي مصدر تفكير ***الطوسي*** الذي دفعه لاحقًا إلى وضع نظريته الرياضية الشهيرة، *مزدوجة **الطوسي***. وفي هذه النظرية يتعرض **الطوسي** مباشرة إلى هذه النقطة بالذات، ألا وهي مشكلة وجود حركة مترددة على خط مستقيم ناتجة عن حركتين دائريتين مجتمعتين.

في الواقـــع، تتقاســـم حركة الكواكب بالعرض عدة ميزات مع حـــركات الكرات القمرية، لا سيّما من حيث ميل نقطة المحاذاة، أي تأرجح المحور الذي يشير إلى مبدأ حركة القمر في تدويره، الذي يشبه تـــأرجح السطوح المائلة للكواكب السفلى. إنّ نظرية **بطلميوس** هذه لحـــركة الكواكب في العرض هي النظرية التي أفقدت **الطوسي** صبره وصـــبّ جلّ انتقاداته وأكثرها حدّة على هذه الفكرة بالذات. وذلك لأن **بطلمـــيوس** كـــان قد برّر بإيجاز شديد حركة سطوح الكواكب المائلـــة بالعرض، باقتراحه أنّه يمكن إلصاق أطراف أقطار تلك السطوح المائلـــة إلى دائـــرتين صغيرتين قائمتين على سطح فلك البروج بحيث تتحـــرك أطراف هذه الأقطار على محيط تلك الدوائر بحركة ينتج عنها الـــتأرجح المطلوب والمذكور آنفًا. وحين اقترح تلك الدوائر الصغيرة،

التي يعرف أنها لا تلتزم بالمبادئ المقبولة كما أشرنا سابقًا، وشعر بالحاجة إلى تبرير فعله، قال: "فلا يظنّ أحدٌ أنّ هذه الأصول وما أشبهها عسر وقوعها بأن يجعل نظره في ما قلنا كنظره إلى ما يكون من الأشياء التي تتخذ بالحيلة ولطف الصنعة وصعوبتها وعسر وقوعها. وذلك أنّه ليس ينبغي أن يقاس على الأمور الإلهية الأمور الأنسية، ولا أن تُكوَّن اعتقادات المرء بخصوص هذه الأشياء العظيمة على أساس تشابهات متباينة"(74).

فردّ عليه **الطوسي** [طبق الأصل]:

"هذا كلام خارج عن الصناعة، غير مقنع في هذا الموضع. فالأمر الواجب على صاحب هذه الصناعة أن يضع دوائر وأجرام ذوات حركات متشابهة على نضد وترتيب يتركب من جميعها هذه الحركات المحسوسة المختلفة، ثم أن كون هذه الحركات على محيط الدوائر الصغار المذكورة، كما يقتضي خروج أقطار التدوير عن سطوح الخارجة المراكز في العرض شمالاً وجنوبًا كذلك يقتضي خروجها عن محاذاة مركز البروج أو موازاة أقطار على سطح البروج بأعيانها في الطول إقبالاً وإدبارًا بقدر تلك العروض بأعيانها. وذلك مخالف للوجود. لا يمكن أن يقال إنّ ذلك التفاوت محسوس في العرض وغير محسوس في الطول لتساويها في المقدار والبعد من مركز البروج"(75).

في سياق هذا الانتقاد **لبطلميوس**، لم يعد دور **الطوسي** محدودًا في إعادة تحديد وظيفة عالم الفلك بالنسبة إلى الأرصاد والطرق الرياضية التي ينبغي استخدامها لتفسير هذه الأرصاد فحسب، وإنما ذهب إلى أبعد من ذلك ليقترح نظرية جديدة تنقذ **بطلميوس** من مأزقه هذا. سوف نعود في ما يلي إلى النظرية الجديدة، التي ذكرت في كتاب *التحرير* بطريقة تمهيدية ثمّ طوّرها **الطوسي** في كتاب *التذكرة* لتصبح *مزدوجة* **الطوسي**، عندما نعود إلى سياق الهيئات غير البطلمية التي بنيت لهدف محدد وهو إيجاد بدائل لعلم الفلك البطلمي.

وإذا ما عدنا إلى تراث *الشكوك*، نلاحظ أنّ مشاكل علم الفلك البطلمـــي استمرّت تجذب اهتمام علماء الفلك وصولاً حتى نهاية القرن الخـــامس عـــشر، أي لمـــدّة ثلاثة قرون، وهي الفترة التي يبشّر السرد الكلاســيكي فــيها بوفاة العلوم في الحضارة الإسلامية. في الواقع، ما حصل عندها أن تلك المشاكل (*الشكوك/المحالات*) ذاتها انتشرت وذاع صيتها لدرجة أنها أصبحت مجتمعة تشكل مواضيع لرسائل منفردة تذكّر بـــشكوك **الـــرازي** و**ابن الهيثم** المتخصّصة التي كتبت قبل زهاء خمسة قرون.

ومـــن أحد تلك الأعمال التي أُلّفت في القرن الخامس عشر كان العمـــل المماثل (المؤلّف من حوالى 40 ورقة في مخطوطة واحدة) الذي سُـــطّر خلال القرن الخامس عشر على يد **محي الدين محمد بن قاسم**، المعروف **بالأخوين** (المتوفّى حوالى العام 1500). أما عنوان هذا العمل فكـــان بكل بساطة *الإشكالات في علم الهيئة* وهو مستلّ على الأرجح من الجملة الأولى من الكتاب التالية للمقدّمة. تبدأ الجملة مباشرة بتعداد مشاكل علم الفلك الشهيرة. وحسب تعداد **الأخوين** كان يمكن حصر هذه المشاكل بسبع وجميعها موجود في علم الفلك البطلمي المستورد.

تبدأ رسالة **الأخوين** بالعبارة التالية:

"اعلـــم أنّ الإشكالات المشهورة في علم الهيئة، المتعلقة بالأفلاك، سبعة، الأوّل السرعة والبطء والتوسط في الحركة... الثاني في صغر جرم بعض الكواكب في بعض الـــزمان وعظمه في بعض آخر. الثالث الوقوف والرجوع والاستقامة... الرابع كون الحـــركة متشابهة حول نقطة غير مركز مدار محركها، ومعناه أن يحرك جسم جسمًا آخر على الاستدارة ويقطع ذلك الجسم الآخر في أزمنة متساوية زوايا متساوية حول نقطـــة غير مركز محركه. الخامس كون الحركة متشابهة حول نقطة مع القرب والبعد مـــنها. السادس انحدار محاذاة قطر الكرة المتحركة على محيط كرة لمركز تلك الكرة... السابع عدم إتمام الدورة في الحركات الفلكية كما سيجيء بتفصيل كل منها"[76].

يتفوّق **الأخوين** على **ابن الهيثم**، الذي تسهل مقارنة الشكوك التي كتـبها هذا الأخير برسالة **الأخوين**، من حيث إنّ **الأخوين** لم يكتفِ بتعداد مشاكل علم الفلك البطلمي الشهيرة فحسب، وإنما استطاع أن يذهب في زمنه إلى إيجاد حلول أيضًا لهذه المشاكل. بعض هذه الحلول كان بسيطًا ومباشرًا ومذكورًا أصلاً في نصوص **بطلميوس**. أمّا الحلول الأخرى، فقد تطلّبت المزيد من الإبداع، وكانت قد طوّرت على أيدي علماء الفلك اللاحقين الذين كانوا يعملون في الحضارة الإسلامية. من هـذه الحلول اقتبس **الأخوين** كلا النوعين كلما استطاع، ولكنه بقي دائمًا يتوخّى الإيجاز كما لو أنه كان يريد رسالته هذه أن تصبح مقدمة لأبحاث أكثر تقدّمًا في تدريس علم الفلك وتحرّك شهية الطالب لإيجاد مشاكل وحلول مماثلة وتحثّه على زيادة التنقيب في النصوص المتقدّمة.

نتـيجة لذلك، لم تتمكّن هذه الرسالة من تلخيص مشاكل علم الفلك البطلمي، في هذه الفترة من الزمن المتأخرة نسبيًا، فحسب، وإنما أوردت حكاية الحلول المتعددة التي اكتسبت في ذلك الزمن شهرة بحد ذاتهـا. لم يقـدّم **الأخوين** جميع الحلول المعروفة لكلّ مشكلة، بل قيّد نفسه ببعض الحلول التي اختارها بعناية فائقة. ولذلك اقتصر خياره على المجمـوعة الضخمة من الحلول التي كانت قد تجمّعت على مرّ القرون الـسابقة لـزمنه. والأبحاث الجارية الآن قد وثّقت تلك الحلول ببعض التفـصيل. غـير أنّ الحلول التي فضّلها **الأخوين** حملت علامة اللمسة الخاصة التي تظهر عادة عند محاولة جمع مقتطفات مختارة. ودون الغوص في التفاصـيل، الـسمة اللازمـة للكتابة التي تتوخّى المقتطفات، أعلن **الأخـوين** ببـساطة ووضوح، أنّ بعض هذه المشاكل تخص كواكب معيّنة، وأنّه لا ينبغي أن يتوقّع المرء وجود هذه المشاكل مجتمعة في مجمل الكواكب التي اقترح لها **بطلميوس** هيئات رياضية.

وبعد مقدمة قصيرة، كرّس **الأخوين**، بقية الرسالة لعرض شامل لهيئات الكواكب الواردة في علم الفلك البطلمي الشهير، ثمّ عدّد المشاكل التي كانت تعاني منها كل هيئة على حدة، وثم أردف ذلك بوصف الحلول التي كان يعرفها. لذلك نرى أنّ هذه الرسالة تثير اهتمامًا خاصًا لأنّها تعتمد أسلوب المقتطفات وبذلك تمدّنا بأمثلة متعددة عن أنواع الأبحاث التي استمرّت لمدة خمسة قرون، والتي تمركزت جميعها على عثرات علم الفلك البطلمي. نتيجة لذلك، يمكننا أن نقول ببساطة إنّه بحلول القرن السادس عشر، كانت قد تكدّست مجموعة كاملة وضخمة من الانتقادات والحلول البديلة لمعظم المشاكل الكبيرة التي ألّمت بعلم الفلك البطلمي. ففي بداية القرن السادس عشر، لم يعد يوجد أيّ عالم فلك محترم يستمرّ بدعم علم الفلك البطلمي القديم الذي كان قد تمّ التخلي عنه منذ زمن بعيد.

غير أنّ علماء الفلك اللاحقين لم يعتبروا علم الفلك هذا علمًا منسيًّا لأنّهم قد استمروا يذكرون مشاكله الكبرى. لكن، لا ينبغي اعتبار ذلك إشارة على نيّتهم انتقاد **بطلميوس** تحديدًا، بل إشارة إلى أنّ معرفة هذه المشاكل أصبحت واسعة الانتشار في هذه القرون المتأخرة كما أشرنا سابقًا. ففي هذه الفترة لم يعد بإمكان علماء الفلك الجدّيين أن يتابعوا علم الفلك الذي كان قد أعيدت صياغته على أيدي أجيال من النقاد، دون أن يشيروا على الأقل إلى وجود هذه المشاكل.

وإذا ما نظرنا الآن إلى الوراء نرى أنّه باستطاعتنا أن نعتبر عصر الانحطاط المزعوم، من فترة ما بعد القرن الثاني عشر، عصرًا انقسم فيه علم الفلك النظري، أي علم نظريات حركات الكواكب، إلى اتجاهين مختلفين. كان هناك اتجاه سلكه أناس استمروا في تتبع انتقادات علم الفلك البطلمي التي كانت قد أصبحت بحد ذاتها تشكّل نمطًا راسخًا

من أنماط الكتابة الفلكية، كما شكّلت تراثًا على حدة، واتجاه آخر تمثّل في تراث إعادة بناء علم الفلك البطلمي بدلاً من الاكتفاء بانتقاده. مثّل **ابـــن الهيثم** الاتجاه الأول خير تمثيل حيث رأيناه يقدّم نقدًا متقنًا وقاسيًا جـــدًا لعلم الفلك البطلمي ولكن دون تقديم أي بديل له. وقد تناوله **العرضي** بهذا الشأن بالذات وانتقد فشله من هذه الناحية بقسوة.

و لم يكـــن مستغربًا أن نجد علماء فلك، يحاولون حلّ كلّ مشكلة علـــى حدة، بخلاف أولئك الذين تولّوا إعادة بناء علم الفلك البطلمي برمته على غرار ما فعله كل من **العرضي** و**ابن الشاطر**. نجد على سبيل المـــثال في القرن الخامس عشر ممثلاً جيدًا من المجموعة الأولى وهو عالم الفلـــك الشهير **علاء الدين القوشجي** (المتوفّى عام 1474). فقد انتقى هذا الأخير إحدى أشهر مشاكل علم الفلك البطلمي، ألا وهي مشكلة معدّل كوكب عطارد التي استعصى على **الطوسي** حلّها؛ كما اعترف بذلك صراحة بكل وضوح في كتابه *التذكرة*. في المقابل، وكخطوة في الاتجـــاه الـــصحيح، شـــرح **القوشجي** المشكلة بعناية فائقة، ثم ألحقها مباشرة بتقديم أحد أكثر الحلول أناقة في رسالة مقتضبة تتألّف من بضع صـــفحات فقط[77]. وستتسنى لنا الفرصة أيضًا أن نعود إلى هذا الحلّ الذي يتّصل بتراث طويل من البدائل التي اقتُرِحت لإصلاح علم الفلك البطلمي.

أمـــا بالنـــسبة إلى عملية النقد، فتعبّر محاولات محدّدة مماثلة، التي كانـــت تهدف إلى عزل المشاكل الفردية من أجل معالجتها، على نحو بلـــيغ عـــن اســـتمرار الاستياء، على الأقل، من بعض نواحي التراث البطلمـــي. وبما أنها كانت مشاكل معزولة، ينبغي بالتالي اعتبارها كأنها مواضـــيع بحث متقدّمة تشبه ممارستنا الحديثة في تكريس مقالات فردية لمعالجة مسائل محدّدة في المجلات المتخصصة.

خلّف عالم الفلك الكفؤ **ميرام شلبي** (المتوفّى عام 1524)، وهو حفيد **القوشجي** وحفيد **قاضي زادة الرومي** (المتوفّى عام 1440)، عدة أعمال فلكية شكّل بعضها تعليقات مباشرة على الأعمال العامة الأكثر انتشارًا لجدّه **القوشجي**. وقد أعلن بوضوح في أحد هذه التعليقات، أنه سيكرّس بحثًا متقنًا ومختلفًا لمشاكل علم الفلك البطلمي الذي كان ينوي أن يسمّيه *ذيل الفتحية*، مع أن كتاب *الفتحية* هذا لجده القوشجي لم يأت على ذكر مشاكل كهذه. بالعكس فقد كان عمله عرضًا بسيطًا لعلم الفلك البطلمي. والمناسبات التي يذكر فيها **ميرام** كتابه العتيد *الذيل* تتعلق حصرًا بهيئتي كوكبي القمر وعطارد البطلميتين. لكن، إلى حين إيجاد نصّ الذيل ودراسته، تبقى محتوياته مجهولة[78].

شهد القرن السادس عشر جهودًا مماثلة بذلها علماء فلك آخرون معظمهم من بلاد فارس. وكان أحدهم **غياث الدين منصور بن محمد الحسيني الدشتكي الشيرازي** (المتوفّى عام 1542/3) الذي أنتج على الأقل عملين حول نظريات حركات الكواكب وهما *الهيئة المنصورية* و*اللوامع والمعارج* ولم يتمّ لنا بعد التعرف على الكتاب الثاني منهما. غير أنّه أوضح في عمل ثالث لا يزال محفوظًا، وهو *السفير*، أنه لم ينتقد **بطلميوس** في عمليه الأوّلين فحسب، وإنما كان قد اقترح حلولاً جديدة أيضًا للمشاكل البطلمية المذكورة فيهما، وامتدح بإسهاب الحلول التي توصّل إليها في كتاب *اللوامع*. وأثناء مناقشته لهيئة القمر في كتاب *السفير* يقول ما يلي:

"وتشابه الحركة حول مركز العالم، دون مركزه، من الإشكالات الصعبة... ولي فيه وجوه أُخر وجيهة أوضحتها في الهيئة *المنصورية* وأشرت إلى وجوه أُخر بديعة في *اللوامع والمعارج*"[79].

وفيما كان يفسّر مشكلة نقطة المحاذاة في *السفير*، قال: "وهذه المحاذاة أيضًا من الإشكالات... والحقّ في ما يتعلّق بها هو ما حقّقته في الهيئة *المنصورية* اللامعة باللوامع النورية"[(80)].

وقال أيضًا خلال مناقشة مشكلة المعدّل في هيئة الكواكب العليا: "وهذا أيضًا من الإشكالات المتكفلة لحله على ما هو عليه الهيئة *المنصورية*"[(81)].

تظهر هذه المراجع الواضحة أنّ عالم فلك القرن السادس عشر هذا، كان مهتمًا دون أيّ شكّ بمتابعة التراث النقدي لمشاكل علم الفلك البطلمي. لكن، وفي هذه الحالة أيضًا، إذا لم يتمّ العثور على العملين الآخرين التابعين له ودراستهما بتعمق، فإنّ محتوياهما وقيمتيهما الفعليّة تبقى لغزًا وتخمينًا في هذه المرحلة.

كما عبّر عالم الفلك السوري **غرس الدين أحمد بن خليل الحلبي** (المتوفّى عام 1563) بدوره عن هموم مماثلة في رسالته *تنبيه النقّاد على ما في الهيئة المشهورة من الفساد*. وقد أثار في هذه الرسالة مسألة سنتطرّق إليها لاحقًا حين نتعرّض للعلاقة بين علم الفلك والفلسفة. أمّا الآن فإننا سنكتفي بالإشارة إلى أنّ المسألة عبّرت عن شكوك متعلّقة بجواز خارجات المراكز التي استعملت في الهيئات البطلمية. إذ صرّح **غرس الدين** في هذا السياق قائلاً:

"فلما كانت الهيئة المشهورة غير سالمة من الشكوك وخصوصًا خارج المركز، فتعرّضت في هذه المقالة لذلك لا للطعن في أصل الصناعة، بل لما زلّت به الأقدام فلم يطابق فيه الإقدام وليكون ذلك برهانًا لما كتبناه..."[(82)].

وكرّس الفصل الرابع من رسالته تلك لمشاكل هيئة القمر وختم بحثه فيها في العام 1551 ميلادي.

وهذا القرن نفسه شهد أيضًا أكثر أعمال **شمس الدين الخفري** (المتوفّى عام 1550) شموليّة وإبداعًا وتميّزًا، وهي الأعمال التي مزج فيها

التـــراث النقدي مع تراث بناء علم الفلك البديل للعلم البطلمي. وقد خـــضعت بعـــض هـــذه الأعمال لبعض التحليل من قبل كاتب هذه السطور، وسوف تتسنى لنا الفرصة لاحقًا أن نعود إليها في القسم الذي يتعلّق ببدائل علم الفلك البطلمي(83).

أمـــا القرن التالي فشهد بدوره مساهمة العالم، الغزير الإنتاج، **بهاء الـــدين العاملـــي** (المتوفّى عام 1622)، الذي لم يواجه على ما يبدو مـــشاكل علـــم الفلك البطلمي بشكل مباشر كما يبدو كذلك أنه لم يتعرض لها في رسالة *تشريح الأفلاك* بشكل خاص. غير أنّ المعلّقين على رســـالته لم يتقـــيدوا بهذا التحفّظ، فألّفوا نصوصًا كاملة بأنفسهم أو أضافوا ملاحظات هامشية إلى نصّ *العاملي* الذي كان قرّاؤه كُثرًا كما كان واسع الانتشار في المدارس، وهكذا، ساعد بالاستمرار في التعرض إلى أخطاء علم الفلك البطلمي وإشاعتها. ففي هذا السياق أضاف أحد المعلّقـــين علـــى نصّ العاملي ملاحظة هامشية ذكر فيها تلميحات إلى تـــاريخ تلك الأخطاء والأشخاص الذين عالجوها في السابق. يرد هذا الهامش في إحدى المخطوطات على الوجه التالي [طبق الأصل]:

"أول من تكلم في حل ما لا ينحل من المتأخرين الوحيد الجرجاني تلميذ الرئيس أبـــي علـــي ابن سينا، فإنّه عمل رسالة سماها تركيب الأفلاك وذكر فيها {أحوال الصور} [كذا] أنّه ينحل بهذه الإشكالات. ثم أبو علي ابن الهيثم، ثم المحقق الطوسي، ثم العلامـــة الشرازي، ثم جمع من معاصريه كالحكيم محيي الدين المغربـــي - فإنّ أصل المميله منقول عنه، ثم المولى الفاضل شمس الدين محمد بن علي بن محمد الحمادي. ولا يـــذهب عليك أن كلام أبـــي عبيد ضعيف. ومما أورده ابن الهيثم لا ينحل به شيء على ما أشير إليه في التذكرة للمحقق الطوسي. وكلام المحقق على ما نقلنا حاصله لا ينحل [به] محاذاة القمر ومعدل مسير عطارد وعروض مناطق التداوير والحوامل. وأما صاحب *التحفة* فقد طوّل. وأمّا المولى محمد المنجم الحمادي ألّف رسالة زعم فيها أنّ تلـــك الإشـــكالات بأســـرها تنحل بمائة وأربعين كرة وقرّر أصولاً ثلاثة والحق أنّها فاسدة. ومن أرادها فليرجع إلى *المعارج من لوامع المنصوريّة*"(84).

يُظهر هذا الموجز شبه التاريخي، على الرغم من نواقصه التاريخية، نـــزعتين على الأقل: فهو يشير أولاً إلى وجود أشخاص مهتمين بتاريخ علم الفلك، وثانيًا أنّ أخطاء علم الفلك البطلمي بقيت تناقش حتى بعد منتـــصف القـــرن الـــسابع عشر، وهو الوقت الذي دوّنت فيه هذه الملاحظة. إضافة إلى ذلك، يظهر هذا الموجز أيضًا أنّ أعمال **الدشتكي** كانـــت قـــد أصبحت مراجع معيارية في ذلك الزمن، أقلّه بالنّسبة إلى كاتب هذه الملاحظة.

لم يستكـــشف مؤرّخـــو علم الفلك العربـــي حتى اليوم القرون اللاحقة من أجل تحديد مدى امتداد عملية النقد، إذا ما كان هناك من نقد ليكتشف، أو لاكتشاف ما إذا استمرّ علماء الفلك اللاحقون ببناء بـــدائل لعلم الفلك البطلمي. وهذا التقصّي بالتحديد، يشكّل أحد أهمّ الأبحـــاث، لا سيّما في ضوء الرغبة بمعرفة كيف تعامل علماء الفلك في القـــرون التالـــية مع تلقي علم الفلك الحديث اللاحق **لكوبرنيك** في الـــبلدان الإسلامية، أو في ما إذا كان علم الفلك البطلمي القديم استمر في تخطّي هجوم علم الفلك اللاحق **لكوبرنيك**. فالأبحاث القليلة في هذا المجال، أي مجال نقد أسس الفلسفة الطبيعية، تظهر أنه خلال الجزء الثاني مـــن القـــرن التاسع عشر، كان لا يزال هناك أناس يدافعون عن علم الفلك البطلمي ضدّ المسيئين إليه من الذين تبنوا علم الفلك الكوبرنيكي البديل والأكثر حداثة[85].

الاعتراضات النظرية

أخيرًا، كانت هناك اعتراضات أيضًا من نوع آخر، وكانت نظريّة بطبيعتها، من حيث تناولها مسائل نظرية مماثلة قاربت أسس النشاطات العلمـــية كلّها ولم تنحصر بعلم الفلك وحده. فكان هناك فريق اقترح

هيــئات رياضـــية تــبرّر أرصاد **بطلميوس** دون تفسير الدوافع لتلك الهيــئات. ولكـــن بمجرد أنّهم أتوا بأعمال بديلة تعني أمرًا واحدًا وهو استياؤهم من الهيئات البطلمية الموجودة. لذلك، ينبغي اعتبار نشاطهم اعتراضًـــا أيضًا. وهكذا، حين نعود لنعرض بشكل عام مختلف الهيئات الـــبديلة المقتـــرحة لاستبدال الهيئات البطلمية، يمكن عندها اعتبار هذا العرض أيضًا بمثابة إعلان مفصل للاعتراضات النظرية على علم الفلك البطلمي.

أثار آخرون أسئلة نظرية أخرى، يمكن قراءتها مع الأسئلة الفلسفية الـــتي سنقاربها لاحقًا في أثناء مناقشة علاقة العلم بالفلسفة في حالة علم الفلك. وتكتسب هذه الأسئلة أهمية خاصة هنا، ونحن في معرض تقصّي الـــتحدّي الذي لقيه التراث اليوناني، لأنها قاربت فلسفة العلم بطريقة أكثر تركيزًا. هذا يعني أن الذين أثاروا هذه الأسئلة حاولوا تحديد المجال الـــذي يحقّ فيه لعالم فلك أن يعترض على عمل عالم فلك آخر. علام كـــان يحقّ لعالم الفلك أن يعترض وما هو البرهان الذي كان يفترض اســـتخدامه في الجـــدال لكسب القضية؟ ما كان دور الأرصاد في علم الفلـــك، وماذا كان يعتبر تبريرًا مقبولاً لها؟ ولهذا النوع من التساؤلات كـــان عالم الفلك الدمشقي **مؤيد الدين العرضي** خير ممثل لطارحيها، والذي مرّ ذكره مرارًا من قبل. فقد عزل مسائل مماثلة بشكل خاص في بحـــثه المفـــصّل *كـــتاب الهيئة*[86]، الذي يمكن قراءته كإعلان شامل للاعتراضات على علم الفلك البطلمي. وإحدى هذه المسائل التي أثارها مـــثلاً، جـــاءت في معـــرض نقاشه لهيئة عطارد. فبعد أن عدّد مختلف الكرات وحركاتها ومواقع بعضها بالنسبة إلى بعضها الآخر، قال:

"والأمر الذي لزم عن هذه الأرصاد المذكورة - أعني التي منها عُلمت هذه الأحوال - إنّما هو حركة أوج الحامل وحضيضه فقط. وأمّا جهتا الحركتين فلم تكونا لازمتين عنهما بل معطاتين من عند **بطلميوس**.

فلو كانت هذه الحركات على الوجه الذي ذهب إليه، ولم يكن يلزم عنها مناقضة الأصول، إذًا كان حصل غرضه بذلك"[87].

كان **العرضي** يرغب بتوجيه انتباه القارئ إلى نشاط بناء الهيئات الرياضية عينها، من خلال تساؤله حول العلاقة التي تربط بين الأرصاد ونوعية النتائج التي يحقّ للمرء أن يستنتجها منها. أيّ جزء من هذه النتائج كانت تفرضه الأرصاد، وأي جزء كان يسمح لعالم الفلك أن يبنيه بنفسه؟ ففي تعليقه على هيئة كوكب عطارد يقول **العرضي**:

"وهذا المجموع لزم عن عدة أمور: منها الرصد، والبرهان المبني على الرصد، والحركات الدوريّة، والهيئة التي حدسها، وجهات الحركات. أمّا الرصد والبرهان والحركات الدوريّة فلا يقدح في شيء منها، إذ لم يتبين أمر يخالفها.

أمّا طريق الحدس فلم يكن هو أولى به من غيره بعد أن تبين خطأه. فإن وجد غيره أمرًا يوافق الأصول ويطابق ما وجد بالأرصاد في الحركات الجزئيّة للكوكب كان أولى بإصابة الحق.

ولمّا تبيّن لنا فساد هذا الرأي، وطلبنا إصلاحه كما فعلنا في باقي الكواكب، فرأينا أنّه يتمّ لنا إن قلبنا جهتي الحركتين المذكورتين - أعني حركة المدير وحركة الفلك الحامل"[88].

يُظهِر كلامُه بوضوح مطلق مدى التعاطي الذي سعى إلى إنجازه مع التراث البطلمي. لم يعترض **العرضي** على بعض أجزاء التراث البطلمي، لا سيّما النواحي الرصدية، لأنه لم يكن عنده أرصادٌ خاصة به يقدّمها. كما أنه اضطرّ إلى تقبّل حركات الكواكب الدوريّة، لأنه لم يكن يملك أيضًا مصادر أرصاد قديمة أفضل تسمح له باستحداث أدوار جديدة بنفسه. أمّا رياضيات **بطلميوس** فقد كانت مميزة الجودة خصوصًا بعد أن تمّ تحديثها على أيدي أجيال علماء الفلك منذ القرن التاسع. أمّا بالنسبة إلى *الحدس*، حسب تعبير **العرضي** الذي يعني استحداث النظريات أو التنظير، فلم يكن هناك سبب لتفضيل نظريات **بطلميوس** على نظريات غيره لا سيّما وأنّ تلك النظريات لم تكن

تستطيع أن تبرّر الأرصاد وتبقى وفيّة للكوسمولوجيا الأرسطوطاليسة التي تقبّلها **بطلميوس** في الوقت عينه. هذا لا يعني أنّ علماء الفلك على غرار **العرضي** كانوا يلومون **بطلميوس** على تخلّيه عن **أرسطو**، وأنهم كانوا متيّمين بهذا الأخير لدرجة أنهم كانوا يرغبون في إعادة الاعتبار له من خلال اعتماد كوسمولوجيته. ولكن ما كانوا يعترضون عليه كان ذلك التناقض النظري بين قبول **بطلميوس** مجموعة أصول من جهة، بغضّ النظر عن صاحب هذه الأصول، ومناقضته لتلك الأصول عند وصف البنية الرياضية التي كان يُفترض فيها أن تمثّل الأصول نفسها. وعلى هذا المستوى من التنظير فإنّهم شعروا أنّه لم يكن **لبطلميوس** أية أفضليّة عليهم. في الواقع، لقد شعروا أنهم مؤهلون أكثر في مسألة التنظير، لأنهم بكل بساطة كانوا يتفادون تناقضات علم الفلك البطلمي. وفي الوقت عينه قد تمكّنت هيئاتهم البديلة من تبرير الأرصاد، تمامًا كما كانت هيئات **بطلميوس** تستطيع أن تفعل. وعلى الرغم من فضله وتفوّقه فإنّ سلطة **بطلميوس** لم تستطع التغلب على عدم كفاءته في التنظير جيدًا.

ومن الواضح أنّ التراث الفلكي الإسلامي كان قد بلغ في هذه المرحلة نضجًا كافيًا يمكّنه من إثارة مسائل لم تكن تثار من قبل. أصبح هذا التراث يستطيع التفكير في مشاكل وعلاقات واستراتيجيات نظرية لم يكن يحلم **بطلميوس** بها قط. وهذه الثقة بالأسس الجديدة للعلم منحت علماء الفلك هؤلاء القدرة على أن يتخطّوا انتقاد **بطلميوس**، وأن يتجرّأوا على مقارعة هيئاته بهيئاتهم الخاصّة، إمّا من خلال إعادة استخدام الرياضيات التي استخدمها أو من خلال ابتكار رياضيات بديلة، ومكّنتهم هذه الثقة أيضًا من رؤية العالم من منظار مختلف، ومن وضع قوانين جديدة للعلم تستطيع أن تصف هذا العالم في

نهايـــة المطـــاف. هذه المسائل، التي كانت تستقصى على هذا النحو، وغيرهـــا المشابهة لها، طالت أسس جميع مجالات العلم و لم تعد محصورة بعلـــم الفلك وحده. يجب أن نبقي هذا الأمر دومًا في الحسبان خاصة عندما نناقش علاقة العلم بالفلسفة.

أمّا في سياقنا الحالي فينبغي أن نسلط الضوء مرّة أخرى على هذه المـــسائل النظـــرية، حتى ولو كان هناك بعض التداخل مع ما سيرد في الفـــصل التالي. فالخطوط النظرية، التي طوّرت ردًّا على التراث الفلكي الـــيوناني، أثارت بدورها جدالاً حول القبول بخارجات المراكز وأفلاك التدوير في عالم الكرات السماوية؛ وهو جدال لم يتعلّق جوهرًا بانتهاك طبائع الكرات الذي ما زلنا في نقاشه حتى الآن، بل هو نقاش حول ما إذا كـــان العالم السماوي يتقبّل أصلاً هيئات مثل تلك. يظهر مصدر المـــشكلة في عـــدد من أعمال **أرسطو**، ولكن خصوصًا في كتابه عن *السماء والعالم* حيث لم يثبت فقط بدقّة فلسفية خالية من العيوب، بأنّ العـــالم كروي، بل بأنّ الأرض تقع في مركز الكون. ولو لم يكن هناك من أرض، لاضطررنا أن نفرض وجود أرض وتكون هي النقطة الثابتة بالنسبة إلى أي كرة متحرّكة إضافة إلى كونها مركز الثقل في العالم(89). فالمسألة كانت من الناحية النظرية مسألة حتمية وليست مجرد خيار في إمكانـــية وضـــع الأرض في مركز العالم أو في مكان آخر. كان علماء الفلك يستطيعون أن يجادلوا قدر ما يشاؤون حول ما إذا كان بالإمكان تفـــسير الظواهر المرصودة، إن من خلال افتراض أرض ثابتة في مركز العالم، أو من خلال دوران الأرض حول محورها أو حول الشمس. وقد أثـــار بعضهم فعليًا هذه الاحتمالات في حقبات ما قبل وبعد **أرسطو**، إضـــافة إلى الحقبات الإسلامية كما فعل **أريستارخوس** في جزيرة ساموس اليونانية، (حوالى العام 230 قبل المسيح) مثلاً و**البيروني** (1048) بعده

بقـــرون. لقد اعترفوا أنّه يمكن تفسير الظواهر نفسها من خلال أرض ثابتة على المركز أو من خلال أرض متحرّكة. غير أنّ هذا الأمر لم يغيّر الظـــروف الكوسمولوجية الأرسطوطاليسية على الإطلاق. فبالنسبة إلى **أرســـطو** كان ينبغي أن تكون الأرض "النظرية" ثابتة في مركز الكون، تمامًـــا كمـــا ينبغي أن تكون لكلّ كرة متحرّكة نقطة غير متحرّكة في مركزها بالضبط.

يـــصبّ هـــذا النقاش النظري في جوهر مسألة القبول بخارجات المركز وأفلاك التدوير. والذين كانوا لا يقبلون بمثل هذه المبادئ كانوا يقولون بأنّ خارجات المركز وأفلاك التدوير تفرض وجود مركز ثقل، مخـــتلف عن الأرض، تدور الأجرام السماوية حوله. حاول **بطلميوس** حـــلّ الجدال من خلال تقديم نظرية **أبولونيوس** التي سمحت باستبدال الكـــرة الخارجة المركز بالكرة المطابقة المركز الحاملة لفلك تدوير. غير أنّه لم يتمكّن من حلّ المشكلة بسهولة، لأنّ فلك التدوير أدخل بدوره مركـــز ثقل جديد يدور حوله فلك التدوير، إضافة إلى أنّه ينبغي وضع فلك التدوير هذا في عالم الأثير الأرسطوطاليسي الذي كان يعرف بأنّه العنصر الأبسط بامتياز.

عبّر علماء الفلك الأندلسيّون من مثال **ابن باجه** (المتوفّى عام 1138/9) **وابـــن طفيل** (المتوفّى عام 1185/6) **وابن رشد** (المتوفّى عام 1198) **والبطروجي** (حوالى العام 1200) عن استيائهم من علم الفلـــك البطلمي،كلّ على منواله، خاصّة لأن هذا الفلك البطلمي كـــان يحوي أجسامًا غريبة غير أرسطوطاليسية كخارجات المركز وأفلاك التدوير. أمّا **البطروجي** فذهب إلى أبعد من جميع هؤلاء بأن أخذ على عاتقه بناء هيئة بديلة تتفادى جميع هذه الكرات الخارجات المركز[90].

عدم قدرة هيئة **البطروجي** على التنبؤ بمواقع الكواكب في أيّ مكان وزمان بسبب افتقارها إلى المقادير العددية التي يمكن ربطها بالأرصاد أفسد نجاحها. وهذا الاختبار الأساسي لأيّ هيئة فلكية مقترحة (أي مقدرتها على التنبؤ) شكّل العقبة الأساسية التي انهارت أمامها هيئة **البطروجي**. ولم تكن هذه المحاولة سوى محاولة إحياء لكرات يودوكسس القديمة التي كانت قد جذبت اهتمام **أرسطو**، لكنها لم تستطع هي الأخرى أن تتنبأ بموقع أيّ كوكب في أيّ زمان على الرغم من أنّها كانت تستطيع أن تصف بشكل بدائي حركة أيّ كوكب بشكل عام. وهذه كانت أيضًا حال هيئة **البطروجي** التي فشلت في مطابقة حركات الكواكب المرصودة. وربما كان هذا هو السبب الوحيد الذي أبقى محاولة **البطروجي** اقتراحًا غريبًا لم يطوّره علماء الفلك اللاحقون أكثر من هذا الحدّ. إذ لا أعتقد أنّ أحدًا من علماء الفلك أو المنجّمين، الذين كانوا بحاجة إلى حساب موقع الكواكب، كان يستطيع أخذ هذه المحاولة على محمل الجدّ من الناحية التطبيقية.

وعلى أسس أكثر جدّية، اضطرّ الراغبون في دعم التصور الأرسطوطاليسي للعالم أن يعترفوا بأنّ هذا العالم الأرسطوطاليسي ليس متناسقًا أصلاً. سوف نعود مجددًا إلى هذه المسألة الفلسفية في الفصول اللاحقة. أمّا الآن واستكمالاً للصورة في هذا الفصل فسنركّز على استقبال التراث العلمي اليوناني في الحضارة الإسلامية، من خلال الإشارة إلى مدى اعتراضات علماء الفلك في العصور الإسلامية التي كانوا يتحضّرون لإثارتها. فبالنسبة إلى **أرسطو** كان يفترض أن تكون جميع الأجسام والكرات والنجوم والكواكب السماوية مكوّنة من نفس العنصر الأثيريّ الأرسطوطاليسي البسيط. هذا ويفترض أن يكون هذا

العنصر إلهيًا، وبالتالي الأكثر بساطة من بين جميع العناصر، والقادر على أداء حركة واحدة فقط هي الحركة الدائرية التي لا بداية ولا نهاية لها. نتيجة لذلك، لم يشترك عنصر الأثير البسيط في عملية أيّ تركيب أو تولُّد أو فساد كما هي حالة العناصر الأرضية الأخرى التي كانت تتحرك بحركات مستقيمة ومتعاكسة. فإذا أخذنا اقتراح **أرسطو** حرفيًّا، وهذا ما فعله بعضهم، نتساءل عندها كيف تستطيع كرة تحمل الشمس، تمامًا كما يحمل الخاتم تاجًا، أن تصدر ضوءًا برّاقًا كضوء الشمس، من جزء واحد منها (حيث تقع الشمس)، فيما تبقى بقية الجسم كمادة كروية شفّافة زجاجية لا تصدر ضوءًا مماثلاً؟ وهل يمكن أن يحصل هذا الأمر حين يكون كلٌّ من الشمس، والكرة التي تحملها، مكوّنتين من عنصر الأثير نفسه؟

واجه **ابن الشاطر** الدمشقي هذا العلم الأرسطوطاليسي من هذا المنظار أيضًا وبالمعنى نفسه. غير أنه طرح بطريقته الخاصة السؤال التالي: بما أنّ النجوم والكواكب مختلفة عن الكرات التي تحملها، كما هي حال الشمس التي تصدر ضوءًا فيما لا تصدر كرتها الحاملة لها أيّ ضوء، فلا مناص من أن يعترف **أرسطو** بأنّ العالم ليس بهذه البساطة ولا بد من أن يكون فيه نوع من التركيب. وبما أنّ علماء الفلك الأرسطوطاليسيّين كانوا يعرفون أنّ بعض النجوم الثابتة أكبر بكثير من أكبر أفلاك تداوير الكواكب، فإذا سُمِح بأن تكون النجوم الثابتة مركبة من أكثر من عنصر واحد، عندها ينبغي القبول أيضًا بالتركيب في أفلاك التداوير الصغار نسبة. وهكذا يستنتج **ابن الشاطر** بأنه يحقّ له أن يسمح بهذا التنوع في الأجسام السماوية كأن يسمح بالتركيب في أفلاك التداوير تمامًا كما كان على **أرسطو** أن يسمح بالتركيب في النجوم الثابتة. ثم أضاف أنه قد يصحّ رأي **أرسطو** وأتباعه حول

عـــدم القبول بخارجات المراكز، إلاّ أنّهم قد أخطأوا جميعًا في ما خصّ عـــدم القبول بأفلاك التداوير. فمن هذا المنطلق ذهب **ابن الشاطر** إلى بناء هيئات رياضية معقدة للغاية لتحلّ مكان هيئات **بطلميوس** ولكنها كانـــت مفروضة في الوقت عينه بألاّ تتضمن أيّة كرة خارجة المركز. وقد دافع عن نفسه قائلاً أنّه غيّر افتراض **أرسطو** كي يثبت أنّ الكون لم يكن بسيطًا ومتناسقًا كما اعتقد **أرسطو**، بل كان مكوّنًا من عناصر معينة. في الواقع، يشكّل افتراض **ابن الشاطر** الجديد الافتراض الوحيد، الـــذي أعـــرفه، الـــذي كان يواجه افتراضات **أرسطو** بمجموعة من افتراضـــاته الخاصـــة به. وينبغي أن يكون لهذا الأمر تداعيات فلسفية خطـــيرة حـــين نأخذه في سياق انهيار الكون الأرسطوطاليسي تدريجيًا الذي توّج أخيرًا بضربة **نيوتن** القاضية.

كـــذلك ينبغي اعتبار الرياضيات كحالة خاصة في سياق الصدام مـــع التراث العلمي اليوناني وسياق علاقة علم الفلك بالعلوم الأخرى. ولا يعود الأمر في ذلك إلى أنّ علماء الفلك استخدموا فرع المعرفة هذا بكثـــرة، أو لأنـــه شكّل علمًا برهانيًا بامتياز فحسب، وإنما لأنّ علماء الفلـــك الـــذين انـــتقدوا علم الفلك البطلمي، ومن خلال اقتراحاتهم الـــشاملة لهيئات بديلة، بدأوا يستكشفون طبيعة فرع الرياضيات أيضًا مـــن خـــلال ملاحظتهم بوجود هيئات رياضية متعددة جميعها يطابق النـــتائج الرصـــدية نفسها. والحالة المعيارية في هذا المجال تبقى نظرية **أبولونـــيوس** الـــتي استخدمها **بطلميوس** ليبين أن كلتا الهيئتين تطابق الأرصاد نفسها، إمّا من خلال هيئة خارج المركز أو هيئة الحامل موافق المركـــز والتدويـــر. كان **بطلميوس** يعي أنّ هاتين الهيئتين الرياضيتين توفـــيان حـــق الأرصاد نفسها، فاختار هيئة خارج المركز فقط بسبب بساطتها لأنها تقوم على حركة واحدة وفقًا لقوله.

ما لم يقله **بطلميوس** هو أنّ كلتا الهيئتين، خارج المركز والتدوير، كانـــتا تنتهكان الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية. فافترضت هيئة خارج المركز وجود مركز ثقل ثابت مختلف عن مركز الأرض؛ وهو أمر غير مقبول، فيما افترضت هيئة التدوير مركز ثقل في المجال السماوي كما وصفنا آنفًا وهو غير مقبول أيضًا.

أمـــا علماء الفلك اللاحقون، الذين لم يكن لهم اهتمام شخصي بالـــدفاع عن الكون الأرسطوطاليسي بشكل أو بآخر، فيعون حسنات وســيئات هـــذه الهيئات، واتبعوا اختيار **بطلميوس** للهيئات الخارجة المراكز. وكان **ابن الشاطر** الوحيد الذي اعترض على خارجات المراكز وتفادى استعمالها في إعادة صياغته لعلم الفلك.

ومـــا لم يُقَل أيضًا كان ذكر أهمية علم الرياضيات وأهميته بالنسبة إلى النظـــرية الفلكـــية. كـــيف كان على المرء أن يختار الهيئة الرياضية الفضلى خاصة حين كانت عدة هيئات تتطابق مع المعلومات الرصدية تمامًـــا كما كانت تفعل نظرية **أبولونيوس**؟ لقد رأينا مثلاً كيف خضع **العرضـــي** للاستخدام البطلمي للرياضيات ولم يثر أيّة شكوك في هذا المجـــال. وقـــد شعر أنه مجبر على تقديم نظرية رياضية غير موجودة في النصوص اليونانية واستخدامها لمطابقة الأرصاد في هيئة أفضل بكثير من هيئة **بطلميوس** فقط حين اضطرّ لإعادة صياغة هيئة **بطلميوس** الرياضية للكواكب العليا. غير أنه لم يذهب أبعد من هذا الحدّ.

لم يتوقف علماء الفلك عن التفكير في الصلة بين الرياضيات وعلم الفلك، إلا حين بدأوا يلاحظون وجود العديد من الهيئات الرياضية التي تؤدي إلى النتائج نفسها؛ أي مطابقة الأرصاد بالجودة نفسها. استخدم عالم الفلك **شمس الدين الخفري** (المتوفّى عام 1550) في القرن السادس عشر هذا الفهم الجديد للرياضيات إلى أقصى حدّ حيث قدّم في وصف

الهيـــئات الجديـــدة الـــتي طـــوّرها هو وغيره، عدة هيئات للحركات الكوكبـــية نفسها. هذا يعني أنّه قدّم عدة بدائل رياضية وكانت جميعها تـــتطابق مـــع الأرصـــاد نفسها بالطريقة نفسها. ففي حالة حركات كـــوكب عطارد، مثلاً أورد الخفري أربع هيئات رياضية جميعها تؤدي إلى النتائج الرياضية نفسها وتنطبق بالتالي مع الأرصاد بالطريقة نفسها. وقد قال إنّه قدّم هذه الهيئات الواحدة تلو الأخرى كوجوه مختلفة للنظر إلى الواقـــع الطبيعـــي نفسه. فما يُظهره هذا الفهم الجديد هنا وبشكل واضـــح هو أنّ الرياضيات أصبحت على يد **الخفري** مجرّد لغة تسمح لعالم الفلك بوصف الواقع الطبيعي نفسه بطرق مختلفة للغاية[91].

الخاتمة

توضح هذه اللمحة السريعة أنّ التراث الفلكي اليوناني، لا سيّما التراث الذي مثّلته أهمّ النصوص (أي نصوص **بطلميوس**)، لم يُحفظ في الحضارة الإسلامية كما يؤكّد الناس غالبًا، بل استقبل بتقييم نقدي منذ الـــبداية. وشكّلت بعض نواحي هذا التراث مواضيع جدل كبير بدءًا بتصحيح المترجمين للأخطاء الواردة في النصوص اليونانية، مرورًا بإعادة التقيـــيم النقدي للنتائج المرصودة التي أدّت إلى تغيير معايير هذا التراث الفلكـــية والأكثر أساسية، مرورًا بإثارة الاعتراضات ضدّ هذا التراث بـــسبب إهمالـــه مقدّماتـــه الفلـــسفية الطبيعـــية المتجذّرة في التراث الأرسطوطاليـــسي، إلى الاعتراضـــات النظرية على هذا التراث بسبب افتقاره إلى التناسق الشامل، وصولاً إلى الاعتراضات النظرية التي أثيرت بالنـــسبة إلى أســـس علـــم الفلك الفعلية، وكيفية بناء العلم، وما هي المكوّنات الأقل أهمية من مكونات أخرى، وما هي العلوم الأخرى التي استخدمت فيه وإلى أيّ حدّ. جميع هذه الأمور كانت محطّ نقاش حي.

بدءًا ببدايات هذا الجدال، إنّ أهمّ مظهر من مظاهره أنّه كان يقام مع أعمال العلماء اليونانيين الأقدمين؛ وهي ظاهرة تؤكد افتراضاتنا السابقة حول نقص التطور العلمي في الثقافتين المعاصرتين البيزنطية والساسانيّة. إذ لم تُوجّه أيّ من الانتقادات التي أشرنا إليها حتى الآن ضدّ العقيدتين البيزنطية أو الساسانية، بل كانت بكليّتها موجّهة مباشرة ضدّ **بطلميوس وجالينوس وأرسطو** وغيرهم. وأهم ميزات هذا الصدام مع التراث اليوناني، كان عبارة عن مواجهة مع الكتّاب الكلاسيكيين وهكذا أعادت هذه المواجهة الأفكار الكلاسيكية إلى التداول في الوقت عينه الذي كان يتمّ رفضها وتغييرها. ولأنّ هذا النقاش لم يكن نقاشًا موجّهًا ضدّ الكتّاب البيزنطيين المعاصرين، فذلك يؤكّد مجددًا أنّ الحضارة البيزنطية لم تكن متطورة لدرجة يمكن الاحتكاك بها كما قلنا مرارًا في السابق.

ثانيًا، حصلت هذه المواجهة في سياق قوى اجتماعية معقدة جدًا مختلف بعضها عن بعض لأسباب سياسية واجتماعية، وكانت فقط بشكل ثانوي موجّهة ضدّ العلوم نفسها. وكما رأينا أيضًا كانت العلوم والفلسفة، اللتان استوردتهما الحضارة الإسلامية، على صلة مباشرة بالموقع الاجتماعي للذين سعوا إلى استيرادهم؛ وهم عادة مرتبطون بموقع سياسي واقتصادي. فكان نجاح هذه الجماعات الداعمة لهذه النشاطات أو فشلها، العنصر الذي يحدّد فرصهم الأخيرة بأن ينالوا القبول أو الرفض في الحضارة الإسلامية المستوردة.

ثالثًا، كان السعي خلف المصادر الفلسفية والعلمية اليونانية عائدًا إلى الجدال الحاصل ضمن الحضارة الإسلامية إثر إصلاحات **عبد الملك**، كما سبق وكررت مرارًا، ولم تكن هذه المصادر قد وجدت بالصدفة من خلال احتكاكات بريئة بين الحضارتين. ومجرد اختيار مجموعة معيّنة

من النصوص للترجمة عن سابق قناعة وتصميم، الأمر الذي أسماه **صبرة** ومن قبله **لوميرل** بالاستملاك، لأنها كانت تخدم هدفًا معينًا في الجدال الذي كان قائمًا، ترك هو الثاني أثره على طريقة قبول هذه النصوص أو رفضها في الحضارة المستوردة. وهكذا، فالنصوص اليونانية المترجمة إلى اللغة العربية دعّمت فقط بعض التوجهات الموجودة مسبقًا، من دون أن تحــدث تــوجهات جديدة خاصة بها، إلا، وبطرق غير مباشرة، حين بدأت هذه النصوص تنشئ مدارس فلسفية في القرون اللاحقة.

رابعًــا، بمــا أنّ بعض هذه الكتب التي كان يتم استيرادها خلال القرن التاسع والعاشر، كانت غالبًا تعود كتابتها إلى ما قبل تلك الفترة بزهاء 7 قرون، وحتى إلى أكثر في بعض الحالات، فلذلك كان محتواها العلمي قد عفى عليه الزمن بمعنى أن الأخطاء التي كانت تتضمنها نتيجة الأقــدار التقــريبية التي أخذ بها أولاً تضخمت أكثر مع مرور الزمن. وعلى سبيل المثال، فإنّ أخطاء **بطلميوس** التقريبية الصغيرة، الناتجة عن مقارنــة أرصاده بأرصاد **هيبارخوس** الذي عاش قبله بحوالى قرنين من الزمن، تضخّمت قيمتها بعد مرور حوالى 7 قرون، ولذلك كان يجب أن تعاد مراجعتها في بغداد في القرن التاسع. ومن هذا المنظار بالذات، يمكنــنا أن نفهم لماذا كان من السهل ملاحظة الفروق بين نتائج القرن التاســع لحــركات كحركة الكواكب الثابتة وموقع الأوج الشمسي وغيرها من جهة، وبين نتائج **بطلميوس** التي تم تحديدها قبل ذلك بسبعة قرون من جهة أخرى.

خامسًا، بغضّ النظر عما إذا كانت هذه النتائج قد استقيت من المــصادر اليونانــية مباشرة، أو عدّلتها الأرصاد الجديدة، فهي لطالما اســتعملت في الصراع الذي كان قائمًا بين داعمي "علوم الأوائل"، الذين كانت علاقتهم بالسلطة تستند على تلك النتائج بشكل مباشر

من جهة، وداعمي التوجّه الإسلامي الكلاسيكي، الذين كان وصولهم إلى السلطة منوطًا بإجادتهم اللغة العربية. وبما أنّ هذه المنافسة الأساسية بين هذين الفريقين أنتجت منافسة أخرى بين العلماء أنفسهم الذين كانوا هم بدورهم يحاولون أيضًا تثبيت أقدامهم في مرافق السلطة السياسية التي وظفتهم أصلاً، أصبح كلّ عالم من العلماء الذين كانوا يسعون إلى استملاك النصوص اليونانية قلقًا بسبب هاتين المجموعتين اللتين كانتا تراقبان عمله: فمن جهة، كان هناك العلماء الذين أرادوا استثمار هذه الكتب التي حصلوا عليها ليستخدموها بالتالي للتنافس على مناصب الدولة نفسها، ومن جهة أخرى كان هناك الدّاعون إلى اعتماد إتقان اللغة العربية كوسيلة إلى السلطة لأن هذه اللغة كانت مرتبطة أصلاً بالعلوم الدينية وكانت الحاجة إليها كبيرة جدًا. وتفسّر هذه الظاهرة السبب الذي دفع شخصًا **كالحجّاج بن مطر** إلى التأكد من استخدام لغة عربية سليمة في ما قام من ترجمته، وأن يصحّح محتوى النصوص التي كان يترجمها من وجهة النظر العلمية كي يكون عمله أفضل من عمل بقية المترجمين الذين كانوا يترجمون أحيانًا حتى الأخطاء الواردة في النص. وقد يفسّر هذا الأمر أيضًا السبب الذي من أجله لم تكن ترجمة **الحجّاج** هي الترجمة الأولى وأنها كانت على الأرجح تحسينًا لنسخة أقدم كما يرى **النديم**. إضافة إلى ذلك، فإنّ ترجمته استعانت بعدد أقل من الكلمات المنقولة بلفظها الأصلي في اللغة اليونانية من الترجمة التي قام بها **إسحق بن حنين** بعده بحوالى خمسين سنة؛ وهي إشارة واضحة إلى أنّ هذا التنافس اللغوي قد خفّ في زمن **إسحق**، وتحوّل إلى نوع آخر من التنافس الذي يرتكز على الصلة الإثنية والدينية من النوع الذي غالبًا ما تشير إليه *الحركة الشعوبيّة*.

وكـذلك يمكـن اعتبار مهاجمة **الغزالي** اللاحقة لحتميّة الفلسفة السـببية اليونانـية كـتكملة للجدل ضد حتميّة **أرسطو** الأخرى التي تطلّبت أن تكون الأرض ثابتة في مركز العالم وأن يكون هناك التزام تامّ بالعالم الأرسطوطاليسي الذي لم يتقيّد به **بطلميوس** دائمًا. بتعبير آخر، لم يـستطع الـذين رأوا في أعمـال **أرسطو** فلسفة حتميّة بامتياز، أن يتحمّلوا تناقضات **بطلميوس** وأطلقوا بالتالي سلسلة من المهاجمات ضدّ تناقـضاته. غير أنّ المعسكر الديني وفي مقدّمته **الغزالي**، اعتبر أنّ هؤلاء قـد بالغوا في حتميّتهم في مسألة السببيّة مثلاً. وبذلك يمكن القول إنّ اعتراضـات علماء الفلك العاملين في العالم الإسلامي على علم الفلك البطلمـي، كـان يحرّكها علماء الفلك الأرسطوطاليسيون التقليديون الـذين كانـوا يخوضون في الوقت عينه معركتهم ضدّ أناس متدينيين أرادوا أن يفهموا **أرسطو** بطريقة أقل تعقيدًا؛ أي بالطريقة نفسها تقريبًا التي فهم **بطلميوس** فيها **أرسطو**.

كـذلك يمكـن عدّ الجدل الذي تجلّى في أدب *الشكوك*، والذي رأينا منه الكثير، كجزء من ظاهرة أكبر بكثير تشمل المهاجمات الدينية لعلم التنجيم اليوناني والأخطاء الرصدية والأخطاء الطبية إلخ... حيث تطـوّرت فروع المعرفة هذه تحت المراقبة المكثّفة للأعداء من الخارج، الذين تنافسوا على مصادر السلطة، والذين كانوا يملكون الحقّ بالمطالبة بهـذه المصادر، ومن الأعداء في الداخل الذين تنافسوا على لقب العالم الأفضل الذي يحصل على وظيفة حكومية.

ففـي مـثل هذه البيئة المعقّدة، وُلدت حقول جديدة من المعرفة كمـثل علوم الهيئة والفرائض والميقات لترضي رغبة التنافس مع أعداء الخـارج المـيّالين إلى الـتفكير الديني ولتأسيس حقول معرفية جديدة باستطاعتها أن تنافس العلوم القديمة التي كان يدعو إليها أعداء الداخل

إذا جاز التعبير. ففي هذه البيئة أصبح علم الهيئة علمًا مقبولاً دينيًا كما أصبح في الوقت عينه علمًا أكثر دقة استطاع أن يقود الصراع مع علم الفلك اليوناني ليثبت في نهاية المطاف تفوقه العلمي ومكانته الدينية.

ويمكننا أن نفهم أيضًا هذا الإصرار على الدقّة العلمية في هذه البيئة نفسها، كأحد الدوافع التي تجلّت في تشديد علماء الهيئة على التناسق الداخلي للعلم الذي أشير إليه سابقًا؛ وهو تشديد تميّز به تراث علم الهيئة على طوال تاريخه الطويل. ويبدو أنّ علماء *الهيئة* كانوا يحاولون المحافظة على تفوّقهم المزدوج على علماء الفلك الآخرين كمؤلّفي *الأزياج* مثلاً من خلال بقائهم أكثر صرامة في متطلّبات التناسق العلمية ومقبولين دينيًا من قبل المجتمع بأكمله. وقد سجّلوا في هذا المجال نجاحًا كبيرًا حيث استمرّ تعليم فرع معرفتهم لزمن طويل امتد حتى الفترة الحديثة وأحيانًا ضمن المؤسسات الدينية التعليمية.

حين نلاحظ الدافع المزدوج لمهاجمة التراث اليوناني، نتوقّع أن يكون لهذه الظاهرة آثار مشابهة أيضًا على حقول معرفية أخرى. فحين نأخذ حقل الطبّ مثلاً، ترانا نتوصّل إلى نتائج مشابهة للغاية. لقد سنحت لنا الفرصة للاستشهاد بنصّ **أبي بكر الرازي**، حيث اعترض على نظريات **جالينوس** وذهب إلى أبعد من ذلك ليؤلّف كتابًا علميًا دقيقًا في الفرق بين الجدري والحصبة، وهو الفرق الذي كان **جالينوس** يجهله على ما يبدو على الرغم من محاولات **الرازي** للاعتذار إليه.

كذلك ظهرت هذه الروح النقدية أيضًا في عمل **عبد اللطيف البغدادي** (المتوفّى عام 1231)[92] الذي زار مصر في بداية القرن الثالث عشر، والذي وجد نفسه أيضًا على خلاف مع **جالينوس** بالنسبة إلى بعض المسائل الطبية. ففي رسالته التي دوّن فيها مشاهداته في مصر يروي لنا أنّه واجه صعوبة كبيرة في تفسير بعض المسائل

التشريحية لطلابه، الذين واجهوا هم بدورهم صعوبة في فهمها "لقصور القول عن العيان" على حد تعبيره، أو لأنّ "الحسّ أقوى دليلاً من السمع"، كما يقول أيضًا[93]. ولا ينبغي أن يكون هذا الأمر مفاجئًا لأنّ التشريح لم يكن يمارس عادة في العصور القديمة. غير أنّ **البغدادي** قال إنّه استفاد من مرض الطاعون الذي أصاب مصر في ذلك الزمن، وذهب مع طلابه لرؤية أكداس الهياكل العظمية التي كانت لا تزال ممدّدة على أطراف مدينة القاهرة. عندها يروي **البغدادي** أنه لاحظ أنّ عظم فكّ الهياكل العظمية كان قطعة واحدة بدلاً من اثنتين كما ظنّ **جالينوس**. ثم يتابع البغدادي ليقول إنّه أعاد الامتحان مرارًا، وفي هياكل عظمية مختلفة، وكان دائمًا يجده قطعة واحدة. ثم يقول إنّه سأل أناسًا من الذين كانوا برفقته ومن الذين لم يكونوا معه، وأنّهم جميعًا وافقوه الرأي بأنّه قطعة واحدة. عندها يقول إنّه قطع وعدًا بكتابة رسالة يصف فيها الفروق بين ما رآه وما قرأه في كتب **جالينوس**. ولكنه استمرّ يقول إنّه بقي يحقّق في المسألة في مقابر من مختلف العصور ليعرف ما إذا كان هذا العظم ينقسم مع مرور الزمن. وعلى الرغم من أنه كان يرغب كثيرًا بالحفاظ على نصّ **جالينوس**، غير أنه لم يجد أيّ انقسام.

ويروي **البغدادي** نفسه في مكان آخر أيضًا أنّ تحقيقه الخاص به أتى مخالفًا لتعاليم **جالينوس**، ولكن بعد أن كرّر الامتحان مرارًا تأكّد من صحّة نصوص **جالينوس**.

تنتمي نصوص **ابن النفيس الدمشقي** (المتوفّى عام 1288) المذكور سابقًا إلى الفئة نفسها من حيث ميلها لمحاولة إنقاذ النصوص اليونانية من جنوها، إذا صحّ التعبير، ولكن لا تتوانى في الاعتراض عليها حين يكون هناك دليل أفضل على خطأها. وينتمي اكتشاف **ابن**

النفيس لمرور الدم من القلب إلى الرئتين، إلى تراث **الرازي والبغدادي** نفسهما ويدل على الثقة بالنفس التي لا بد أن يكون قد شعر بها العلماء العمليون في العالم الإسلامي، خصوصًا حين بدأوا يلاحظون انكشاف سلسلة بأكملها من الأخطاء في النصوص العلمية اليونانية الكلاسيكية، وحين بدأوا هم أيضًا يثقون بما كانوا يرونه بأمّ العين.

شهدت فروع معرفية أخرى تحوّلات مشابهة من حيث تمكّنها من تنظيف أخطاء التراث اليوناني، قدر الإمكان، ولكنها ذهبت إلى أبعد من ذلك بأن استطاعت أن تبني حقولاً برمّتها لم يكن العلماء اليونانيون يعرفونها. ويبدو أنّ فرع الرياضيات تحديدًا تلقى دعمًا مثيرًا جدًا للاهتمام أثناء القرن السادس عشر، حين تمكّن عالم من أمثال **الخفري** (المتوفّى عام 1550) أن يوضّح أخيرًا علاقته بعلم الفلك وأن يتفهم أنّ الرياضيات لم تكن سوى مجرّد أداة تستعمل لوصف الظواهر الطبيعية وأنها لا تنطوي على *الحقيقة* بذاتها.

إنّ الانتقاد الوحيد الذي لم نتعرض له حتى الآن بالتفصيل على الإطلاق في هذه العجالة، هو الانتقاد الضمني الذي غالبًا ما كان يرد في مختلف محاولات أجيال من علماء الفلك الذين حاولوا إصلاح علم الفلك البطلمي من خلال بناء هيئات رياضية جديدة تعكس حقيقة الأرصاد، والأسس الفلسفية الطبيعية الصحيحة بطريقة أكثر تناسقًا. وهذا ما سيتمّ اكتشافه في الفصل الذي سيتناول الهيئات غير البطلمية كما وعدت سابقًا.

لا يبدو أنّ الحضارة الإسلامية قد أنتجت نقدًا فلكيًا دقيقًا من النوع الذي يشكّك بالأسس الطبيعية الفلسفية لعلم الفلك. وعلى الرغم من أنّ بعض المعارف الكوسمولوجية التي كانت مستوحاة من الدين تناولت في الواقع هذه المسألة، غير أنّ أيًا من علماء الفلك الذين أعرفهم

لم يعتمد وجهات النظر هذه أو سعى لتفسير المضامين الفلكية التي كانت تنطوي عليها مثل هذه المعارف. و لم يأتِ رفض الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية إلاّ متأخرًا في تاريخ علم الفلك، ولكن بعد صراع طويل ومضنٍ استهلّه العلم الحديث في ظلّ ظروف مختلفة تمامًا عن الظروف التي كانت سائدة في الحضارة الإسلامية.

ملاحظات الفصل الثالث

(1) راجع الفصل الأول. يتوجب ملاحظة أن الاستيعاب المبكر للتعابير الطبية والصيدلانية السنسكريتية والفارسية قد يكون قد تم قبل ولاية المنصور. على الصعيد التقني الفلكي، ظهرت معظم المادة التي نناقشها في هذا الفصل في *Encyclopedia for the History of Arabic Science*، إشراف رشدي راشد ورجيس مورلن، ص 59–83؛ وكذلك مؤخرًا في *Encyclopedia Italiana, Storia della Scienza, ed. Santo Petruccoioli*, Roma, 2001, v. III, 2002, pp. 198-213.

(2) Gutas، ص 30، 44 وأمكنة أخرى متعددة.

(3) قد يغير البحث المستقبلي هذا الرأي لكي يسمح بما تقدمه من ترجمات التراث الهيليني. راجع مثلاً، "Grignaschi, "Les Rasāil حول الترجمات الهيلينية وعلى الأغلب التي استخدمت تعبير "النقل القديم" للكثير من المصادر العلمية والفلسفية الهيلينية وللإشارة إلى الترجمات المبكرة التي قد تكون قد أنجزت خلال فترة 100 سنة ممتدة من عهد إصلاحات عبد الملك حوالى عام 705م. حتى النصف الأول من القرن التاسع. حول "النقل القديم"، راجع *الفهرست*، ص 412، 431 وأمكنة أخرى متفرقة.

(4) شهد آخر عهد الأمويين ازدياد الانتفاضات في المقاطعات الشرقية التي كانت تحكم من معسكرات الجيش في العراق. واتخذت بعض هذه الانتفاضات شكل ثورات كبيرة. وعلى الرغم من أنها وصلت إلى ذروتها باستيلاء العباسيين على الحكم فإن الثورات السابقة لها مثل ثورة المختار والموالي (*موسوعة الإسلام EI*، ج 6، ص 874 وما يلي) يجب ألا ينظر إليها بخفة. القاسم المشترك الذي كان يجمع بين هذه الحركات هو أن قيادتها لم تكن إلا في النادر غير عربية، إلا أن القيادات العربية غير الراضية عن الأمويين كانت ناجحة في استغلال عدم الرضى المنتشر بين الجنود الفرس بالإجمال. وكان عدم رضى العنصر غير العربي في الولايات الشرقية متعلقًا أيضًا بالصعوبات التي كان قد بدأ يشعر بها أولئك الذين فهموا ما يعنيه إقصاؤهم عن أعطيات الديوان عندما أخذت وظائف الديوان تنتقل باستمرار إلى أيدي الذين برروا جدارتهم لتبوء السلطة بواسطة معرفتهم باللغة العربية والتي لا بد أن تكون قد اتخذت، في بعض الأوقات، شيئًا من التحديد العرقي، الأمر الذي سمح في ما بعد ببروز الشعور والحركة الشعوبية.

(5) القفطي، ص 35 وما يلي، هنا يجب أن نذكر أيضًا المراجع الشبيهة "بنقل قديم"، والتي ذكرها النديم في *الفهرست* ص 404–410، في ما يتعلق بالتراث الأرسطوطاليسي الذي قد تكون تمت ترجمته بالتزامن مع ترجمات ابن المقفع.

(6) *الفهرست*، ص 437.

(7) القفطي، ص 171–177.

(8) Bergstrasser، ص 11 وفي أماكن متفرقة.

(9) *الفهرست*، ص 401–409.

(10) الجاحظ، عمرو بن بحر (869)، *كتاب البخلاء*، بيروت، (لا.ت.)، ج. 2، ص 4 وما يلي.

(11) لحسن الحظ، استقطب هذا المجال الذي ظل مهملاً لمدة طويلة، اهتمام صديقي وزميلي دافيد كينغ الذي خصص عدة دراسات ستساهم بالتأكيد على إعادته إلى الحياة. راجع عمله الهام، David King, *In Synchrony with the Heavens: Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilizations*, vol. I: The Call of the Muezzin, Leiden 2004; vol. II, Instruments of Mass Calculations, Leiden, 2005. ولا شك أن "علم الفرائض" ينتظر اهتمامًا مماثلاً.

(12) تم الحفاظ على عدة نسخ من ترجمة الحجاج لكتاب *المجسطي* من بينها نسخة غير كاملة في المكتبة البريطانية حيث جرى الإشارة إلى الحساب القمري الصحيح. Add. 7474, fol. 75r هذا المقدار جرى البحث فيه أكثر في مقال نشر أخيرًا: Bernard Goldstein, "Ancient and Medieval Values for the Mean Synodic Month", *Journal for the History of Astronomy* 34 (2003) 65-74.

(13) Asger Aaboe, "On the Babylonian Origin of some Hipparchian parameters", *Centaurus* 4 (1955-56), pp. 122-125.

(14) إن فكرة مرور الزمن الذي يساعد على تدقيق القيم الناتجة عن الأرصاد كانت معروفة لدى بطلميوس، *المجسطي*، (1، 1)، Toomer، ص 37.

(15) Kennedy, *Survey*, p. 146. وأمكنة أخرى متفرقة.

(16) الفرغاني، ابن كثير، جوامع *النجوم*، أمستردام، 1669، نص عربي، ص 49-50، 53، 58، 60، 74.

(17) استخدم هذا المقدار بصورة واسعة في المصادر العربية كما ذكرنا في الفصل الأول وكذلك قياس 23؛ 30 وفي بعض الأحيان 23؛ 35. راجع، Kennedy, *Survey*, p. 145 وأماكن أخرى متفرقة.

(18) هنا أيضًا يأخذ الفرغاني، *جوامع*، ص 49، بمفهوم حركة أوج الشمس، متفقًا بذلك مع المحدثين ومتعارضًا مع بطلميوس.

(19) لم يتم دراسة هذا "الزيج" بشكل كاف. وقد لخص فقط في Kennedy, *Survey*، ص 145–147. وتظهر المخطوطة المتبقية معادلة الشمس القصوى على أنها 1؛59

المخالفة لبطلميوس الذي يستخدم مبلغ 2؛23، *الزيج المأموني الممتحن*، مكتبة الأسكوريال، المخطوط العربـــي، 927، ص 13.

(20) القفطي، ص 351-354.

(21) Dictionary of Scientific Biography، م 7، 1973، ص 352- 354، مادة، الخجندي.

(22) Debarnot, *Encyclopedia for the History of Arabic Science*, 503-504.

(23) صليبا، "The Determination of the Solar Eccentricity and Apogee According to Mu'ayyad al-Dīn al-'Urḍī (d. 1266 A.D.)", *Zeitschrift fur Geschichete der Arabisch-Islamischen Wissenschaften,* 2 47-67 :(1985). أعيد نشرها في صليبا، *تاريخ*، ص 187-207.

(24) *المجسطي*، المقالة الخامسة. الفصل الرابع عشر.

(25) الطوسي، نصر الدين، *تحرير المجسطي*، India Office, Loth, 741, fols. 27v-28r.

(26) صليبا، *تاريخ*، ص 233 وما يلي.

(27) ابن الشاطر، *كتاب نهايات السول في تصحيح الأصول*، Bodleian, Ms. Marsh .139, fol.3r

(28) لا تزال عناوين هذه الأعمال محفوظة في *الفهرست*، ص 141.

(29) لقـــد قامـــت مؤخرًا لوريل براون بتقديم رسالة دكتوراه في جامعة كولومبيا، نـــيويورك 2009، تشمل تحليلاً تفصيليًا لهذا النص وأثره على التراث النقدي العربـــــي الـــذي كان قد بدأ يتشكل خلال القرن العاشر، وعلى الثقافات الأخرى وخاصة عصر النهضة الأوروبية.

(30) الصوفي، عبد الرحمن (ت. 986)، *صور الكواكب*، حيدرآباد، 1953.

(31) الصوفي، صور، ص.78، 218، وأماكن أخرى متفرقة.

(32) إذًا، مـــن غير المستغرب وجود نسخ كتاب الصوفي هذا ضمن مقتنيات معظم المكتـــبات الغربية الأساسية مثال المكتبة البريطانية. راجع مثلاً النسخ العديدة التالـــية، مـــن بين نسخ أخرى متعددة، في المكتبة البريطانية، Or 5323, Or 1407, IOISL 621, IOISL 2389، وإضافي 7488.

(33) *المجسطي* المقالة الأولى، الفصل 13، وفي Neugebauer, History of Ancient Mathematical Astronomy، ص 26 وما يلي.

(34) صـــليبا، *تـــاريخ*، ص 143-160، والنص العربـــي الأصلي الوارد في مخطوط *تحريـــر المجسطي*، المكتبة الوطنية الفرنسية، باريس، عربـــي رقم 2485 ورقة 7و، السطر 1-2.

(35) راجع Morelon Régis, "Eastern Arabic Astronomy between the Eighth and the Eleventh Centuries", *Encyclopedia of the History of Arabic Science*, esp. pp. 31-34، و Debaront, "The Zij".

(36) شهدنا في ما مضى عملية مماثلة في حقل الرياضيات حيث وجدنا المترجم قسطا بن لوقا يستخدم تعابير علم الجبر في زمنه ضمن ترجمته Arithmetica of Diophantus التي لم تكن تحتوي على تعابير مماثلة باليونانية. راجع: Rashed, L'Art de L'Algebre de Diaphont.

(37) صليبا، *تاريخ*، ص 208 وما يلي.

(38) بكلمات أرسطو نفسه في *On the Heavens* I&II, ed. Stuart Leggatt, Aris & Philips warminster, 1995, II, 3 [286a 12-20]: "لماذا، إذًا، لا يكون جسم العالم كله مثل ذلك؟ لأن جزءًا من الجسم الذي يتحرك على دائرة يجب أن يبقى في وضع ثابت - ذلك الجزء الواقع في المركز - لكن ليس بمقدور أي جزء من هذا الجسم البقاء ثابتًا سواء عمومًا أو في المركز لأن حركته الطبيعية ستكون، في الواقع، باتجاه المركز ولكنها تتحرك بالطبيعة حركة دائرية. ولن تكون حركته دائمة حيث إن لا شيء معاكساً للطبيعة يمكن أن يكون دائمًا. أما الحركة المعاكسة للطبيعة فتأتي بعد الحركة الطبيعية وهي تحل محل هذه الأخيرة في عملية الصيرورة. هكذا، يجب أن يكون هناك أرض لأنها ترتكز على مركز. ولنفترض هذا الآن ولكننا سنبرهنه لاحقًا".

وفي II, 14 [296b21-24] يقول: "من الواضح، إذًا، أن الأرض يجب أن تكون في المركز وغير متحركة ليس للأسباب المعطاة فحسب، ولكن أيضًا لأن الأثقال التي ترمى إلى أعلى بقوة تعود إلى النقطة نفسها حتى ولو أن القوة الدافعة لها إلى أعلى وصلت إلى مسافات لانهائية".

(39) راجع أحدث خلاصة لهذه المسائل في George Saliba, "Greek Astronomy and the Medieval Arabic Tradition", *American Scientist*, July-August 2002: 360-367.

(40) صليبا، "النقد العربي المبكر".

(41) انظر *المجسطي*، ترجمة الحجّاج، المكتبة البريطانية، رقم إضافي 7474، او-1ظ. هامش مضاف في الترجمة.

(42) صليبا، *تاريخ*، ص 20 وما يلي، و Critique of Ptolemaic Astronomy in Islamic Spain، القنطرة، ج 22، 1999، ص 3-25.

(43) صليبا، *تاريخ*، ص 85 وما يلي.

(44) المرجع السابق، ص 279. النص الأصلي ورد في كتاب قطب الدين الشيرازي، *فعلت فلا تلم*، مخطوط مجلس شوراي رقم 3944، ورقة 7و-7ظ.

(45) ابن الهيثم (ت. 1049)، *الشكوك على بطلميوس*، صبرة، أ.، شهابي، ن.، القاهرة، 1971.

(46) انظر ما كتب في هذا الحقل في، F. Jamil Ragep, "Duhem, the Arabs, and the history of Cosmology", Syntheses 83(1990): 210-214؛ وفي Ragep, *Nasīr*, p. 47 nn.5 and 6 وفي أماكن متفرقة.

(47) ابن الهيثم، *شكوك*، ص 5.

(48) المرجع السابق، ص 5.

(49) المرجع السابق، ص 16.

(50) المرجع السابق، ص 16.

(51) النص العربي الأصلي من ترجمة إسحق كما ورد في مخطوط المكتبة البريطانية، رقم إضافي 7475، ورقة 67 و Toomer, *Ptolemy's Almagest*, p. 443.

(52) ابن الهيثم، *الشكوك*، ص 26.

(53) Swerdlow, "Jabir Ibn Aflah's Interesting Method for Finding the Eccentricities and Direction of the Apsidal line of a superior planet," in From Deferent to Equant, ed. D. King and G. Saliba, *Annals of the New York Academy of Sciences* 500 (1987): 501-512.

(54) ابن الهيثم، *الشكوك*، ص 33 وما يلي.

(55) المرجع السابق، ص 36.

(56) المرجع السابق، ص 38.

(57) المرجع السابق. قام بطلميوس باستخدام عبارات مشابهة تمامًا لهذه في *المجسطي* المقالة التاسعة، الفصل الثاني، إذ قال: "... لم ينكر ذلك، وأجريناه مجرى ما يُسلَّم علمًا منا بأن استعمال شيء مما ذلك سبيله ما لم يلزم من قبله فضل ذو قدر يعتد به أصلاً، فليس يدخل ضررًا في الأمر المقصود له". ترجمة إسحق، مخطوط المكتبة البريطانية، رقم إضافي 7575، ورقة 54و.

(58) هذه عينها عبارة *المجسطي* كما وردت في ترجمة إسحق بن حنين. انظر *المجسطي*، اسكوريال 914، 105و، ومخطوط المكتبة البريطانية، رقم إضافي 7575، ورقة 54و. هامش مضاف في الترجمة.

(59) ابن الهيثم، *الشكوك*، ص 38 وما يلي.

(60) ابن الهيثم، *الشكوك*، ص 41 وما يلي.

(61) المرجع السابق، ص 44.
(62) المرجع السابق، ص 46.
(63) المرجع السابق، ص 47.
(64) المرجع السابق، ص 59.
(65) المرجع السابق، ص 60.
(66) المرجع السابق، ص 57.
(67) العرضي، *الهيئة*، ص 212.
(68) ابن الهيثم، *الشكوك*، ص 54.
(69) المرجع السابق، ص 62.
(70) العرضي، المقدمة الإنكليزية ص 39، النص ص 218.
(71) ابن الهيثم، *الشكوك*، ص 63 وما يلي.
(72) صليبا، *تاريخ*، ص 151.
(73) المرجع السابق.
(74) *المجسطي*، المقالة الثالثة عشر، الفصل الثاني، تومر، ص 600.
(75) صليبا، *تاريخ*، ص 153 والنص الأصلي حسب نسخة مخطوط لوث 741 مكتب الهندي في المكتبة البريطانية، ورقة 58و.India Office, Loth, 741, fols.58r
(76) الأخوين، *الإشكالات في علم الهيئة*، مكتبة النمسا الوطنية، فيينا، عربي رقم 1422، ص 4ظ-5و.
(77) صليبا، "Al-Qushji's reform", pp. 161-203.
(78) أشير إليه في صليبا، *تاريخ*، ص 283 وما يلي.
(79) مذكور في صليبا، *تاريخ*، ص 284 وما يلي. والنص الأصلي ورد في مخطوط طوبقابي، مجموعة روان، رقم 1996، إسطنبول، ص 90و.
(80) المرجع السابق، ص 285، والمخطوط ص 90و.
(81) صليبا، *تاريخ*، ص 285.
(82) المرجع السابق، ص 286.
(83) انظر المقالات التالية لصليبا، "A sixteenth-century Arabic Critique"; "A Redeployment"; "The Ultimate challenge".
(84) صليبا، *تاريخ*، ص 287 وما يلي.
(85) صليبا، Copernican Astronomy in the Arab East: Theories of the Earth's Motion in the Nineteenth Century", in *Transfer of Modern Science and Technology to the Muslim World*, ed. Ekmeleddin Ihsanoglu, Istanbul , 1992, pp. 145-155.
(86) Saliba, *The Astronomical Work of Mu'ayyad al-Din al-'Urdi.*

(87) العرضي، ص 249 وما يلي.

(88) المرجع السابق، ص 250 وما يلي.

(89) راجع النصوص المماثلة في ترجمة Leggatt المذكورة سابقًا وأضف إليها Aristotle, *On the Heavens*, Loeb, 1939, repr. 1960, II, xiii، وما بعدها.

(90) انظر برنارد غولدستين، البطروجي، *أصول علم الفلك*: م 2، نيو هافان، 1971.

(91) صليبا، Redeployment.

(92) رواية عبد اللطيف البغدادي مأخوذة من كتابه *الإفادة والاعتبار*، تحرير أحمد غسان سبانو، دار ابن زيدون (بيروت) ودار قتيبه (دمشق)، 1984، ص 103 وما يلي.

(93) حرفيًا كما وردت العبارة في رسالة عبد اللطيف يقول: "والحس أقوى دليلاً من السمع. فإنّ جالينوس وإن كان في الدرجة العليا من التحرّي والتحفّظ في ما يباشره ويحكيه، فإنّ الحسّ أصدق منه"، ص 274 من نسخة المخطوط المطبوع في لندن تحت عنوان:

The Eastern Key: Kitāb al-Ifādah wa'l-I'tibār of 'Abd al-Laṭīf al-Baghdādī, translated into English by Kamal Hafuth Zand and John A. and Ivy Videan, London, 1964, George Allen and Unwin.

الفصل الرابع

علم الفلك الإسلامي يكوّن شخصيته الذاتية: الإبداعات المفصليّة

بما أننا بتنا نعرف نوعية ردود الأفعال الناتجة عن الصدام مع العلم اليوناني الذي وقع في الحضارة الإسلامية، أصبح بإمكاننا تقدير سياق التطورات الفلكية بشكل أفضل، إذ ما زلنا نستخدم في الوقت عينه علم الفلك كنموذج لبقية فروع المعرفة التي مرّت دون شك في تحولات مشابهة. تراوحت ردود الأفعال في علم الفلك بين التصحيحات البسيطة لما اعتبر خطأ في النص الأصلي، كما فعل **الحجّاج** في كتاب *المجسطي*، إلى تصحيح المقادير الأساسية عبر استخراجها من أرصاد جديدة، مرورًا بانتقاد أساليب الرصد، كما حدث في حالة استخدام طرق رصدية جديدة كالتي سميت بطريقة *الفصول*، إلى الوصول أخيرًا إلى إثارة الشكوك حول مصداقية أسس التراث الفلكي اليوناني حين بدا بأن هذا الفلك كان ينتهك الأسس التي بني عليها في بادئ الأمر.

وإذا أضيفت جميع هذه التطورات إلى الأعين المتفحّصة التي كانت تنظر بها تلك المجموعات المتنافسة المذكورة سابقًا، من داخل المهنة وخارجها، نرى أنها أدّت إلى إثارة شكوك حول صحّة ذلك التراث الوارد من الخارج. وهذه النظرة النقدية أصبحت تشجّع بدورها علماء الفلك على التعمق في هذه الشكوك وعلى إثارة مسائل تتزايد في

العمــق، فيما استمروا في دراسة هذا التراث اليوناني على ضوء أبحاثهم الخاصــة. ففــي هذا المناخ الفكري يتضّح لنا جليًا لماذا أصبح علماء الفلك الأكفاء يرفضون أن يأخذوا علم الفلك اليوناني هذا على علاّته دون تمحيــصه أو تدقــيقه بشكل عميق. ونتيجة للتنافس الذي كانوا يتعرضون له في ما بينهم كان عليهم أن يثبتوا أنه كان باستطاعتهم أن يتوصلوا إلى نتائج أفضل من تلك التي كان اليونانيون قد توصلوا إليها، والتي كانت دائمًا تنتقد في تلك الفترة بالذات.

هــذا لا يعــني أن الأخطاء الحاصلة في المصادر الفلكية اليونانية، كانــت بتلك الفداحة التي كانت تعجز معها على الإجابة عن الأسئلة البسيطة المطلوبة كمثل حساب الطالع وسائر الأعمال النجومية. لكن بــدءًا مــن تلــك المرحلة العبّاسيّة بالذات لم يعد يستطيع عالم الفلك المحترف من الاستمرار بمنافسة زملائه لو بقي يهتم فقط بمسائل بسيطة كهــذه. كــان علماء الفلك الجدّيون يضطرون إلى الإجابة عن أسئلة أكثر تعقيدًا من ذلك تطال انسجام الهيئات التي رسمها **بطلميوس** حول الأوضــاع النــسبية للأجــرام مع نتائج الأرصاد من جهة، ومع نظام **أرســطو** الكوسمولوجي السائد من جهة أخرى. لم تعد تكفيهم معرفة مواقــع الكــواكب للتنجــيم، بــل باتوا يريدون معرفة كيفية تحرّك الكواكب، وسبب تحرّكها، وسبب عدم انتظام دورانها وكيف يستطيع المرء أن يضبط هذه التغيرات. وتقوم هذه الأسئلة كلها على فرضيّة أن الكــون مؤلّــف من كرات تتحرّك في مكانها بسرعات ثابتة وفقًا لما اشــترطه **أرسطو**. وقد أظهرت هذه الدرجة من الجدّية أن علم الفلك البطلمي كان مضطربًا وبحاجة إلى إصلاح جذري.

فمــنذ كتابة **محمد بن موسى بن شاكر** رسالته الشهيرة، خلال النــصف الأول من القرن التاسع، والذي تناول فيها قضية عدم القبول

بإمكانية وجود كرة تاسعة لها خصائصها المحددة، أصبح الوضع عندها جاهـزًا لإعـادة نظر كاملة بالصَرْح الفلكي اليوناني. وحين اكتشف لاحقًا أن الأسس الفيزيائية للهيئات التي وضعها **بطلميوس** لحركات الكـواكب لا تـتلاءم مع بياناته الرياضيّة، الأمر الذي ورد سابقًا في انتقادات **ابن الهيثم**، تحوّل الدافع إلى الإصلاح العام من خيار إلى حاجة ملحـة. كـان بإمكان علماء أحكام النجوم فقط أن يمارسوا مهنتهم وتسيير أعمالهم، إذا أرادوا، باستخدام *الجداول السهلة* البطلمية (أي ما كان يسمّى بـ *"قانون ثاون"*) مثلاً لحساب مواقع الكواكب لكشف الطالع. ولكن هؤلاء المنجمين كانوا يخضعون لرقابة المجتمع بشكل عام على الرغم من أنهم كانوا دائمًا يمارسون عملهم ويجعلون المجتمع بحاجة لخـدماتهم. وحتى هؤلاء كانوا هم أيضًا بحاجة إلى جداول فلكية (أزياج) متطورة أكثر فأكثر لحرفتهم والتي كان يتمّ إدخال التصحيحات عليها لمعـايير *جداول* **بطلميوس** الأصلية على الدوام. أضف إلى ذلك أنه لم يكـن عالم الفلك المحترم راضيًا بأن يظهر بين أبناء المجتمع بصورة عالم تنجـيم كمـا كانت حال معظم علماء الفلك السائدة آنذاك مع أن بعضهم فعل ذلك، بينما التحق آخرون منهم بالتيار النقدي الذي كان قد بدأ يزداد قوة تدريجيًا منذ أوائل القرن التاسع. وقد كان لهؤلاء اليد الطولى في إحداث علم جديد سموه (*علم الهيئة*) لأنهم لم يكونوا يرغبون في أن يـرتبط اسمهم باسم أولئك الآخرين الذين كانوا يمارسون الشق الآخر لعلم الفلك، ألا وهو علم أحكام النجوم[1].

كانـت هـذه هـي البيـئة التي شجّعت الأبحاث في علم الفلك الإسـلامي الجديـد. وكما قال لاحقًا **مؤيد الدين العرضي الدمشقي** (المـتوفى عام 1266)[2]، وهو أحد أبرز علماء ذلك التراث الفلكي، إن مهمـة علـم الفلك الإسلامي الجديد إنّما كانت في إنشاء علم فلك لا

يشكو من نواقص علم الفلك البطلمي الكونية، ويؤدي إلى أرصاد يوازي مستواها مستوى علم الفلك البطلمي أو يفوقه، ولا يكتفي بانتقاد **بطلميوس** فحسب، رغم الفوائد التي تنتج عن النقد الدقيق لأخطاء **بطلميوس**. وقد شعر جميع علماءِ الفلكِ الجدّيون، الذين لم نطّلع على أعمالهم حتى الأمس القريب، بهذه الحاجة الماسّة إلى تشكيل علم فلك يفوق من الناحية العلمية المحض علم الفلك الذي كانوا يعرفونه. وهكذا أرسى هؤلاء تراثًا مستمرًا بدأ، حسب ما هو معروف، في أوائل القرن التاسع واستمرّ حتى القرن السادس عشر. وهكذا كان الفلكيون، الواحد تلو الآخر، يأخذون بمنتهى الجدية دعوة **ابن الهيثم** القائلة بضرورة وجود نظريات فلكية، أو "هيئات" فلكية على حسب قوله، تستطيع أن توفّق بين الأرصاد في العالم الحقيقي والفيزيائي، وبين الأشكال الرياضية التي تعبر عنها هذه الأرصاد من دون الحاجة إلى تمثيل هذا العالم بواسطة مجموعة من الخطوط والدوائر الخيالية التي استخدمها **بطلميوس**[3]. وكأنّنا نكاد نسمعهم جميعًا يردّدون: "إذا كان العالم حقيقيًا ومكوّنًا من كرات حقيقية، كما قال **أرسطو**، فينبغي بالتالي أن تمثّله هيئات رياضيّة لا تتناقض مع هذا الواقع الطبيعي".

على الصعيد المبدئي، ما كان يؤخذ على محمل الجد أيضًا هو المراجعة المستمرة للأرصاد، التي كان عليها أن تصف أداء العالم الحقيقي، أو التي كانت تختار لترسيخ المقاييس التي تشكّل عادة أعمدة التمثيل النظري. لذلك يستطيع المرء أن يدعّم بالوثائق المحاولات المتعددة التي كانت تجرى للتأكد التام من قيم المعايير الأساسية، كما رأينا سابقًا، أو على الأقل الإبتداء بالنقاش حول الطرق الفضلى للرصد أو حول الوسائل الفضلى لتطوير آلات الرصد كما رأينا سابقًا، أو للبدء في إقامة حقول جديدة كاملة لتحسين أدوات الرصد أو اختراع آلات جديدة عند

الحاجة. وقد استمرت هذه النشاطات مع استمرار تطوّر التقاليد الفلكية. وتحاكي أبحاث الخجندي المتبقية، عن الآلات الأكبر وبالتالي الأكثر دقة، أو آلات العرضي، في ما خصّ بناء آلات *مرصد مراغة* وغيرها، مفاهيم مماثلة[4]. لكن، علينا أولاً أن نتبين ماهية العيوب التي كانت تشوب علم الفلك البطلمي الذي أثار هذه النقاشات كلها.

مشاكل علم الفلك البطلمي[5]

يمكن القول إن **بطلميوس** رأى العالم الفلكي بأربع طرق مختلفة؛ إمّا أنه عالم مؤلف بأكمله من كرات أرسطوطاليسية يمكن وصفها باللغة المستخدمة في كتابه المسمى بـ *كتاب المنشورات* أو *كتاب اقتصاص هيئة الكواكب*، أو عالم مرادف ومتمّم له يتشكّل من هذه الكرات ولكن يُمَثَّل عنه ببيانات رياضية تتنبأ بمواقع الكواكب بشكل أكثر دقة وصفها في *كتاب المجسطي*، أو عالم توصف حركاته بواسطة جداول كمثل تلك التي وضعها لهذه الغاية وسميت بـ *الجداول السهلة أو قانون ثاون* (نسبة إلى ثاون الإسكندري الذي حرر هذه الجداول لاحقًا في أواخر القرن الخامس الميلادي)، أو عالم تحت رحمة الكرات السماوية الدائرة والتي تحكم عالم التغيير في المنطقة الأرضية تحت فلك القمر التي نسكنها كما ورد في *المقالات الأربع*.

وقد اعتبر علماء الفلك في الحضارة الإسلامية، أن عالم *الجداول السهلة* لا يشكّل تحديًا كبيرًا، لأنه قائم على تصحيح الأخطاء الواردة فيه من خلال أرصاد جديدة عندما يكون هناك حاجة لتحديد مواقع الكواكب في أيّ مكان وزمان. رأى هؤلاء أن المعايير الجديدة تستطيع القيام بذلك، على غرار أجيال من كتّاب الأزياج الذين استمروا بكل بساطة في تجديد *الجداول السهلة*. وكانوا يضيفون إليها أحيانًا أفكارًا جديدة، غير معروفة في التراث اليوناني، يفرضها الدين الإسلامي كمثل

تلــك الــتي كانت تتطلب إنشاء جداول خاصة لرؤية القمر أو تحديد أوقات الصلاة أو إيجاد سمت *القبلة*؛ وهي أفكار ما كانت لتخطر ببال شــخص **كبطلميوس**. كذلك استوجبت الضرورة الإسلامية الجديدة إيجـــاد المكان والزمان الأفضل لرؤية القمر، من أجل الممارسات الدينية و لم تكن فقط من أجل فضول علمي أو حاجة فلكية. ويمكن أخذ مثل هذه الحالات كدليل على تأثير الفكر الديني على الفكر العلمي ليصبح العلم معاضدًا للدين كما سنرى لاحقًا.

أمـــا الوصف البطلمي الثاني للعالم والمذكور في *المقالات الأربع*، فقـــد اعتـــبر سريعًا بأنه عام جدًا، ولا يصلح لاستعمال علماء النجوم الممارسين. على الرغم من أن **بطلميوس** حلّل في *المقالات الأربع* طريقة تـــأثير الكرات والكواكب الأرسطوطاليسية في الأرض بطريقة في غاية الحـــنكة، غير أنه لم يقدّم تعليمات مفصّلة حول تحويل التحليل النظري إلى أساليب عملية لكشف الطالع تمكن المرء من استخدامها للإجابة عن أســئلة معيـــنة في أوقات محددة. لهذا السبب، برزت الحاجة إلى كتب أكثر دقة للتعويض عن هذه النواقص. ويشكّل كتاب **البيروني** *التفهيم لأوائل صناعة التنجيم* أروع ما كتب[6] في هذا المجال، إضافة إلى كتب مخـــتلف المنجّمين الذين حاولوا اعتماد مقاربة أكثر مباشرة للموضوع كـــ *المدخل إلى علم أحكام النجوم* **لأبـــي معشر**[7].

غـــير أن كتابـــي **بطلميوس** اللذين سبّبا أكبر قدر من المشاكل لعلمـــاء الفلـــك في الحضارة الإسلامية كانا *كتاب الاقتصاص* وكتاب *المجـــسطي*. ورغم أن هذين الكتابين كان يكمّل أحدهما الآخر، إلا أن كـــلاً منهما يختلف عن الآخر من حيث تنظيمه لتحليل علم الهيئة المبني على المرتكزات الأرسطوطاليسية. من وجهة النظر هذه، خاطب كتاب *الاقتصاص* بشكل مباشر نظامًا من الكرات الفيزيائية التي تتفق إلى حد

ما مع الكرات الأرسطوطاليسية، فيما تحدث كتاب *المجسطي* عن دوائر تمثّل كرات، أي أنه اعترف ضمنًا بالكرات الأرسطوطاليسية، ولكنه مثل عنها بدوائر هندسية. بيد أن كلاً منهما تناول مشاكل طبيعية يستحيل وجودها كالأفلاك المعدّلة للمسير وغيرها. وهكذا اعتبرت هذه المحالات والعبثيات، التي تناقضت مع الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية، أنها الأسوأ على الإطلاق.

لا يعني هذا أن علماء الفلك في الحضارة الإسلامية، كانوا مأخوذين بهذه الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية وأرادوا الحفاظ عليها بأيّ ثمن[8]. غير أنهم رأوا في هذين الكتابين إشارات واضحة إلى الافتراضات الأرسطوطاليسية حول مكوّنات الكون وأجزائه ولكنهم لم يروا أن التمثيل الرياضي لحركات هذا الكون، كما ورد في كتاب *المجسطي*، كان ينصف فعلاً علم الفلك عينه. إذ عندما قرأ الناس هذين الكتابين، ولا شك في أنهم قرأوهما معًا كما ذكرنا مرارًا من قبل، أو حين قرأوا الفرضيات الضمنية المذكورة في كتاب *المجسطي* بتمعّن، وجدوا حقلاً تقبّل مجموعة من المقدمات المنطقية الكونية **لأرسطو**، لكنه تحدث عنها بلغة تتناقض مع جوهرها. على سبيل المثال، إنهم رأوا أن قول **بطلميوس** حول كون الكرات الأرسطوطاليسية هي العناصر المكونة للكون يتعارض مع تمثيله لهذه الكرات بواسطة كرات رياضية تحرمها خصائصها من الشكل الكروي. لذلك اعتبروا أن هذا النوع من التناقضات الأساسية يحطّ من قدر الأساس العلمي لعلم الفلك، وهذا يمنع علماء الفلك الجدّيين من القبول بهذه التناقضات تحت أي ظرف.

في ما يلي، سأشير فقط إلى الميزات الأساسية لهذه العبثيات، وسأتبعها بوصف للمقاربات الإبداعية التي قام بها علماء الفلك في الحضارة الإسلامية، بهدف تصحيح أو إيجاد بدائل لعلم الفلك البطلمي المستورد[9].

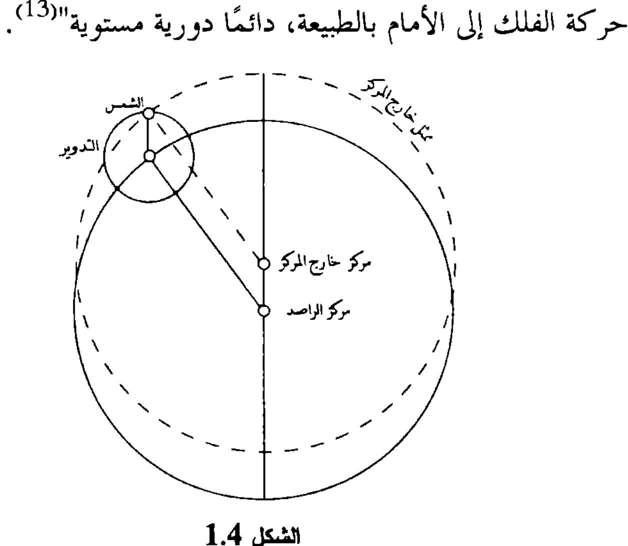
حركة الشمس

أشـــار **بطلمـــيوس**، في حالـــة الشمس، إلى أنه لو كان الراصد موجودًا فعلاً في مركز الكون الأرسطوطاليسي، حسب النظرة الكونية الأرسطوطاليسية، لتساوت الأيام طوال السنة ولما كان هناك من فصول البتة، ولكرّرت الشمس طريقها حولنا يومًا بعد يوم. غير أن هذا ليس هـــو الواقـــع المرصود. ولإيفاء هذا الواقع حقه، حدّد **بطلميوس** أولاً المعـــايير الأساســـية كطـــول السنة الشمسية ثم ذهب لتقديم اقتراحين لوصف الحركة الفعلية للشمس بقوله: إمّا أن تكون هناك كرة خارجة المركز تحمل الشمس ولا ينطبق مركزها على مركز الأرض، كما كان **أرسطو** يود أن يرى، أو أنّه كان هناك كرة أصغر بكثير - تسمى فلك التدوير - تَحمل الشمس، وتُحمل هي بدورها على كرة أخرى ينطبق مركزها على مركز الأرض (الشكل 1.4).

في المقالـــة الثالـــثة من كتاب *المجسطي*، أكّد **بطلميوس** أن كلا الـــبديلين يفسران الحركات المرصودة نفسها، ولجأ مباشرة إلى الكتاب السابق لـــ **أبولونيوس** (من حوالى العام 200 ق.م) الذي برهن فيه أنه يمكـــن اســـتخدام أي من البديلين للتمثيل على حركة للشمس وأنهما يـــؤديان إلى النتـــيجة الرياضية عينها التي تصف بدقة حركة الشمس المرئية. وهكذا، لم يعد المرء مضطرًا إلى الاختيار بينهما إذا كان الهدف من التمثيل الرياضي لحركة الكواكب يقتصر فقط على انسجام التمثيل الرياضـــي مع الأرصاد أو أن يعطي التمثيل الرياضي صورة صادقة عن الأرصاد المرئية[10]. وبحسب قوله: "إن غاية العالم الرياضي أن يبين أن جمـــيع حركات الكواكب يمكن تفسيرها على أنها ناتجة عن *حركات دوريـــة منتظمة*[11]، وأن الجداول الأكثر ملاءمة لتلك الغاية هي تلك الـــتي تفـــصل بـــين الحركات الدورية الفردية المنتظمة والحركات غير

المنـــتظمة [أي حـــركات الكواكب الخاصة] والتي تظهر فقط على أنها تحدث فعلاً، غير أنها هي الأخرى تحدث عن حركات دورية؛ فالحركات المرئية للكواكب هي تلك التي تحدث من تركيب هاتين الحركتين"[12].

وعلـــى الـــرغم من أنه يمكن التمثيل عن حركة الشمس الفعلية بواسطة جداول تشمل الحركات الوسطى والخاصة، يبقى هناك مشكلة في وصف نوع حركات الكرات التي تنتج عنها تلك الحركات المرئية. ممـــا لا شكّ فيه على الإطلاق هو أنّ **بطلميوس** يصر هنا على الحركة المـــستوية. إذ لم يكـــن بإمكانـــه اعـــتماد المعطـــيات الكونـــيات الأرسطوطاليسية، والقبول بفكرة تحرّك أيّ من الكرات بسرعة متغايرة في الـــوقت عيـــنه. كما أنّه لا يجدر بنا أن ننسى أنه اعتبر، في الكتاب الـــثالث من *المجسطي*، أن الحركات المستوية هي المبدأ الموجّه العام لعلم الفلـــك عنده عندما يقول: "علينا أن نقرر أولاً المبدأ العام الذي يقول بأن انتقالات الكواكب إلى الوراء بالنسبة إلى الفلك الأعلى هي كمثل حركة الفلك إلى الأمام بالطبيعة، دائمًا دورية مستوية"[13].



الشكل 1.4

توازي هيئتي الشمس المختلفتين حسب أصلي خارج المركز وفلك التدوير

إذا كان **بطلميوس** يتحدث، كما هو واضح، عن الكرات الأرسطوطاليسية التي تتحرك بحركات مستوية في أماكنها، فإنّ كلا البديلين اللذين اقترحهما لحركة الشمس، يشكوان من اعتبارات أرسطوطاليسية أخرى كما رأينا سابقًا. أولاً، تقترح هيئة خارج المركز عند **بطلميوس** وجود مركز ثقل في الكون مغاير للأرض يدور حوله الجرم السماوي الأكثر وضوحًا وهو الشمس، فيما اعتبر **أرسطو** أن الأرض هي مركز الثقل بامتياز. فعليه تناقض هذه الفكرة الافتراضات الأرسطوطاليسية كلها حول مكوّنات الكون، والحاجة إلى وجود كوكب الأرض في مركز الكون، ليس كمركز ثقل تتحرّك حوله جميع العناصر الأخرى بفعل الجاذبية أو تبتعد عنه بشكل طبيعي، لكن كالمركز الثابت لكرة الكون التي توازي ضرورتها بالنسبة إلى الكون ضرورة أيّ مركز ثابت لكرة رياضية دائرة على محورها.

افترض الخيار البديل الثاني، وهي هيئة فلك التدوير، بدوره وجود كرة في المجال السماوي ذات مركز ثقل ثابت نسبيًا ومختلف عن مركز ثقل الكون. وهذا يجعل بالتالي عنصر الأثير، الذي تتألف منه جميع الأجسام السماوية، عنصرًا مركّبًا وليس بسيطًا كما قال **أرسطو**.

هذه هي التناقضات الأساسية التي أثارت الجدال حول أفلاك التدوير والكرات الخارجات المراكز خلال فترة العصور الوسطى، ورفض هذه التناقضات بشكل عام كما أشرنا سابقًا. الأمر الذي دفع **ابن الشاطر الدمشقي** (المتوفى عام 1375) إلى حلّها، كما سنرى أدناه مجددًا. أما **بطلميوس**، فلم يذكر مطلقًا هذه الاعتبارات الأرسطوطاليسية الأخرى على الرغم من إصراره على ميزة الحركة المتساوية عند **أرسطو**. في الواقع، استكمل هذا الأخير عمله وكأن شيئًا لم يكن، مقيّمًا حسنات كلّ من الهيئتين وفقًا لمعيار البساطة. وقد اعتبر بالتالي أن

هيئة خارج المركز أكثر بساطة، لأنها تقوم على حركة واحدة بدلاً من اثنتين[14]. وقد رأى **بطلميوس** أن هذه الذريعة كافية للسماح له بغض النظر مؤقتًا عن مسألة وجود شروط أرسطوطاليسية أخرى ينبغي تلبيتها.

في الواقع، ازدادت عليه الصعوبات مع استمراره في العمل. فعلى الــرغم من أنه استطاع تقديم خيارين في حالة حركات الشمس، أي هيــئة خــارج المركز أو هيئة فلك التدوير، كان يدرك تمامًا أنه يفقد هذين الخيارين عند دراسة الكواكب الأخرى. إذ عندها كان مضطرًا لاستخدام خارج المركز وأفلاك التداوِير معًا لكي يفسر حركاتها الأشد تعقيدًا. وقد قال **بطلميوس** إنّه "بالنسبة إلى الأجسام التي تشير حركاتها إلى اختلافين اثنين فعلينا أن نستخدم الهيئتين السابقتين [أي هيئة خارج المركــز وهيــئة فلك التدوير] معًا كما سنرى خلال نقاشنا لمثل هذه الأجــسام لاحقًــا"[15] دون أن يذكر الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية كمرجع له، أو يتذكر أنها كانت مبدأ أساسيًا له منذ البداية.

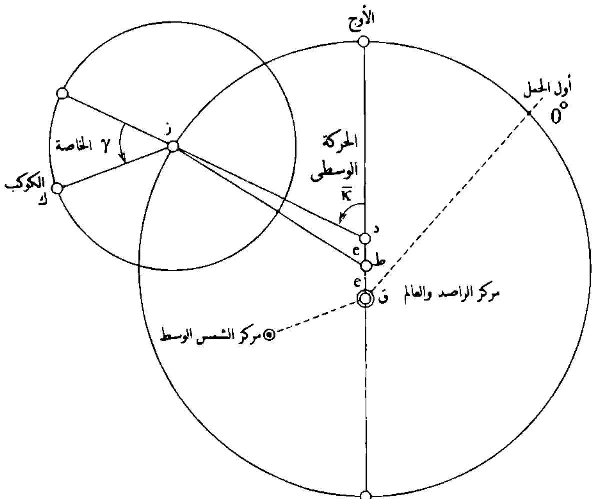
ولأســباب تعليمية خاصة به انتقل **بطلميوس** إلى مناقشة حركة القمــر قبل حركة بقية الكواكب. ينبغي أن نذكر هنا، أن **بطلميوس** جمــع الكــواكب معًــا من ناحية الهيئة التنبئية الرياضية التي اخترعها لحــركات هــذه الكــواكب، مــتجاهلاً بالطــبع المعطيات الكونية الأرسطوطاليــسية كمــا رأينا للتو. وهكذا، عالج **بطلميوس** حركات الشمس والقمر وعطارد، كلاً على حدة وخصّص لكلّ منها هيئة. ثم، جمــع بقــية الكــواكب "العليا" - زحل والمشتري والمريخ إضافة إلى الزهــرة - معًا باستخدامه هيئة واحدة تصف حركاتها جميعًا. كذلك عندما استقر رأيه على الهيئات المختلفة تخلى عن مبدأ البساطة في ترتيب هذه الهيئات، فقدّمها وفقًا للترتيب التالي: الشمس، والقمر، والكواكب العليا وعطارد.

أمـــا أنـــا فلأني أود التركيز على المشاكل الناتجة من تناقض هذه الهيـــئات مـــع المعطـــيات الأرسطوطاليسية سوف أعتمد مجددًا مبدأ البساطة، وأباشر بعرض مشاكل هيئة الكواكب العليا الأقل تعقيدًا، قبل أن أنتقل إلى هيئتي القمر وعطارد.

حركة الكواكب العليا

يمكـــن تلخـــيص حركات الكواكب العليا لزحل والمشتري والمريخ إضافة إلى الزهرة، المذكورة في المقالة التاسعة من كتاب *المجسطي*، والمجموعة معًا في الفصل السادس من المقالة عينها على الشكل التالي (الشكل 2.4):

كان يفرض في كلّ كوكب من الكواكب العليا أن يكون محمولاً علـــى فلـــك تدوير صغير، أي أن يكون مغروسًا فيه كما يُغرس فص الخاتم بالخاتم (بتعبير القرون الوسطى). وفلك التدوير نفسه تحمله كرة



الشكل 2.4

هيـــئة بطلميوس للكواكب العلوية. الراصد موجود عند النقطة **ق**. الكوكب **ك** يتحرك بفلك تدويره مركزه ز. وفلك التدوير ذاته يحمله الفلك الحامل ذو المركـــز **ط**. تجـــدر الإشارة إلى أن الفلك الحامل يدور بتماثل حول الفلك المعدّل للمسير **د** وليس حول مركزه **ط**.

خارجة المركز ضمن سطحيها المتوازيين وتدور به. تسمى هذه الكرة بالفلـــك الحامـــل ويرمـــز إليها هنا بواسطة دائرة بسيطة مركزها ط. وتتحرّك كلّ من هذه الكرات بحركات مستوية لكي تبرّر كلاً من حركتي الخاصة والوسطى على التوالي. لكن، لتبرير الأرصاد بالشكل الملائم، اضطر **بطلميوس** إلى أن يفترض أنّ الفلك الحامل لا يتحرّك بحركة متساوية حول مركزه **ط**، أو حول الأرض المتطابقة مع مركز العـــالم، بـــل حول نقطة أخرى هي **د** ستسمى لاحقًا نقطة الفلك المعـــدّل للمـــسير أو مركز تساوي الحركة حين يصفها **بطلميوس** بالكرة. وقد اشترط **بطلميوس** أن تكون نقطة الفلك المعدّل للمسير، بعـــيدة عن مركز الفلك الحامل بمسافة توازي المسافة التي يبعد فيها مركـــز الفلـــك الحامل عن مركز العالم وعلى الجهة المقابلة، دون الاســـتناد إلى أيّة براهين. وهكذا، فهو يفترض أن يكون اختلاف المركـــز **ق ط** معادلاً لـــ **ط د**[16]. ووفقًا لهذا الترتيب، فإنّ حركة الفلك الحامل المتساوية حول فلكه المعدّل للمسير، تكون هي حركة الكوكب الوسطى، فيما تكون حركة فلك التدوير حول مركزه هي حـــركة الكـــوكب الخاصـــة. وهكـــذا يكفي نضد هذه الأفلاك والحـــركات بالتالي لتعليل ما يظهر من الأرصاد، الأمر الذي كان يسمى في الحضارة اليونانية "إنقاذ الظواهر".

لكـــن، مـــن وجهة النظر الأرسطوطاليسيّة، لم تنتهك هذه الهيئة التنبئـــية الجديـــدة لمواقع الكواكب الافتراضات الأرسطوطاليسية مرة فحـــسب، حين اعتمدت نظرية الكرة الخارجة المركز، بل مرّتين حين اعـــتمدت كـــرة فلك التدوير أيضًا. حتى إنه بلغ بها الأمر حدّ التعدي علـــى الخاصـــية الريّاضـــية للكرة بطريقة خطرة للغاية. وبدا جليًّا أن افتـــراض **بطلمـــيوس** الجديد، حول إمكانية وجود كرة مجسمة طبيعية

تتحـــرك بـــتماثل، في مكانها وحول محور لا يمرّ بمركزها، يفرض علينا التخلـــي تمامًا عن مبدأ الكرة الرياضية وخصائصها. إن المحور الوحيد الذي تتحرّك حوله كرة مجسمة طبيعية في مكانها بتماثل هو المحور الذي يمرّ بالمركز الثابت للكرة؛ لأنه خلافًا لذلك، لا تستطيع الكرة الثبات في مكانها.

حـــتى إذا اســـتطاع **بطلميوس** تلبية شروط **أرسطو** من خلال تفـــادي فكرة الكرة الخارجة المركز معتبرًا بأنه يمكن التعويض عن ذلـــك بفلك تدوير آخر، كما فعل في حالة الشمس، وحتى إذا منح نفـــسه الحرية لاستخدام أفلاك التدوير، ضد مبدأ بساطة الأثير عند **أرســـطو** بالطبع (كما فعل لاحقًا **ابن الشاطر الدمشقي** (1375) مثلاً)، تبقى إمكانية وجود كرة مجسمة طبيعية تتحرك بتماثل حول محـــور لا يمرّ بمركزها مستحيلة طبعًا. ونستشهد بقول **ابن الهيثم**، كمـــا فعلنا سابقًا، إننا لا نعيش في عالم خيالي حيث توجد كرات كهـــذه في الخـــيال فقط بل في عالم حقيقي ينبغي فيه إيجاد سبب للحركات.

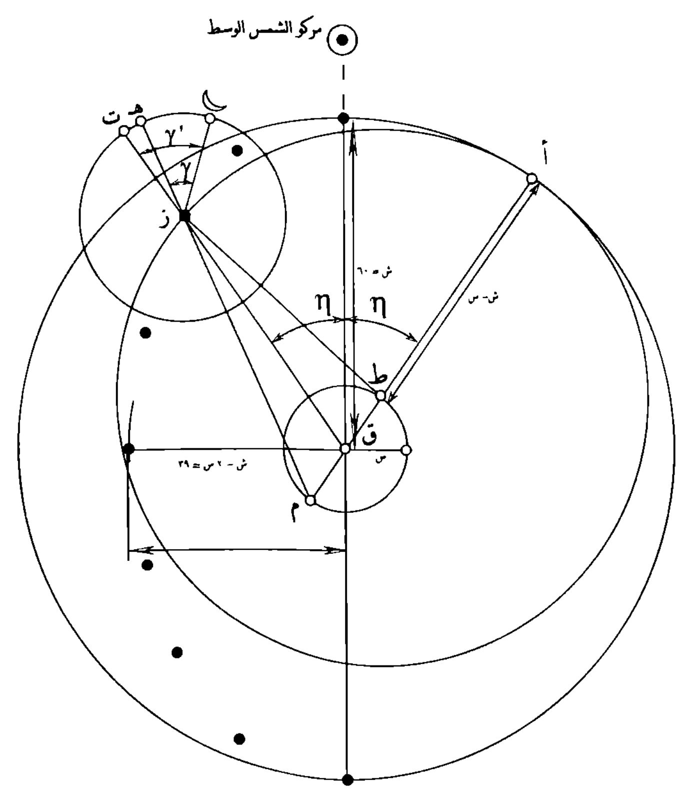
مـــن الناحية الإيجابية، يمكن للهيئة البطلمية أن تفسر (على الرغم مـــن استحالتها في الطبيعة) الحركات الطولية للكواكب بشكل مقنع. وهـــي تفسّر تقدّم الكواكب يوميًا من المغرب إلى المشرق، أي بعكس جهة الحركة اليومية الأساسية للسماء، أي باتجاه طلوع الأبراج الفلكية (الحمل، الثور، إلخ...) كنتيجة لحركة الكواكب المتوسطة. كما تفسر حـــركة الكواكب الخاصة، وهي الحركة الذاتية المستوية لكل كوكب بعيـــنه على فلك التدوير الخاص به كما تفسر حركات الكوكب قُدُمًا ورجوعًا إضافة إلى حالات وقوف الكوكب في ما بين هاتين الحركتين. ويـــؤدي دمـــج هذه النتائج الإيجابية مع قدرة الهيئة على التنبؤ بمواقع

الكــواكب بدقة، إلى التنبؤات الفلكية التي كان يستخدمها المنجمون ومن نحى نحوهم.

أمــا مــن الناحية السلبية، فإن استحالة القبول بمفهوم الفلك المعدّل للمسير قد حولت هذه الهيئة البطلمية، من الناحية الفيزيائية المحــضة، إلى هيــئة تــنازع بشأنها كلّ عالم فلك جدّي بمن فيهم **كوبرنيك** نفسه[17].

حركة القمر

أما في حالة القمر فقد ازدادت هيئة **بطلميوس** تعقيدًا واستحالة عــن هيــئتي الشمس والكواكب اللتين جرت مناقشة أمرهما سابقًا. فنحن نرى أن **بطلميوس** لم يكن باستطاعته إيجاد سبب لحركة القمر المــرئية، مع تغيّرات موقع الخسوف، والحركة المرئية للقمر على فلك تدويــره دون المرور بحركة رجوع، وتغير حجم فلك التدوير بالنسبة إلى الراصــد الأرضي، بواسطة هيئة بسيطة نسبيًا كهيئة الشمس أو الكــواكب. فاعــتاض عــن ذلك بافتراض وجود كرة تسمى كرة الجوزهــر، أو كرة العقدتين (الشكل **3.4**) وهي كرة محيطة بالقمر ومــتّحدة المركــز مع الأرض. وجعل هذه الكرة تسبّب حركة كرة أخــرى داخلها أسماها كرة الفلك الحامل والتي هي بدورها خارجة المركز بالنسبة إلى الأرض. وجعل كرة الجوزهر تتحرّك من الشرق إلى الغــرب، فيما جعل الفلك الحامل المحاط يتحرّك في الاتجاه المعاكس. وأخــيرًا، جعــل **بطلميوس** فلك التدوير يحرّك القمر مباشرة، وهذا الفلــك محمول بين سطحي الفلك الحامل المتوازيين ولكنه يتحرّك في الاتجاه المعاكس لهذا الأخير.



الشكل 3.4

هيـــئة القمر عند **بطلميوس** حيث تتمركز الكرة المحيطة، التي تحرّك العقدتين وكلّ مـــا فيها، على الأرض عند النقطة **ق**. تحرّك الكرة المحيطة الفلك الحامل ذا المركز **ط** مـــن الشرق إلى الغرب كي يتحرّك أوجه إلى النقطة أ. يتحرّك الفلك الحامل، الذي يحمل فلك التدوير داخل غلافه (وهو ممثل هنا بواسطة دائرة الفلك الحامل) في الاتجاه المعاكس ليجلب مركز فلك التدوير إلى النقطة **ز**. تجدر الإشارة إلى أنه يـــتم قـــياس حركة الفلك الحامل المتماثلة حول مركز الكون **ق**؛ أي أن الفلك الحامـــل لا يتحـــرك بـــتماثل حول مركزه **ط** ما يولّد فكرة شبيه الفلك المعدّل للمـــسير. يتحرك فلك التدوير بواسطة حركته الغير مستوية في اتجاه الكرة المحيطة نفـــسه. غير أنه يتمّ قياس حركته غير المستوية من امتداد الخط الذي يصل مركز فلك التدوير **ز** إلى نقطة المحاذاة **م** المتحركة على الدوام. كما أنه تنبغي الإشارة إلى أن المـــسافة بـــين مركز التدوير والأرض، حين يبعد فلك التدوير 90 درجة عن الـــشمس المتوسطة، تبلغ حوالي نصف المسافة عمّا تكون عليه حين يكون مركز فلـــك التدويـــر مقترنًا أو مقابلاً للشمس. هذا يعني أن القمر الذي عمره أسبوع كان يجب أن يبدو أكبر بمرتين تقريبًا من القمر البدر؛ وهو أمر خطأ بالطبع.

لكن، لكي يفسر **بطلميوس** التغيير المرئي في حجم فلك التدوير، لا سيّما حين يبعد القمر عن موضع الشمس الوسط مقدار 90 درجة، اعتبر أن الفلك الحامل يتحرّك بحركة مستوية حول مركز الأرض بدلاً من مركزه؛ مما يخلق مجددًا مشكلة فلك معدّل للمسير مشابهة للمشكلة التي واجهها مع الكواكب العليا. كما أنه اشترط، في سبيل تحديد سبب الاختلاف الثاني للقمر، أن يتم قياس حركة القمر حول فلك تدويره من خطّ يبدأ عند نقطة **م** في الشكل **3.4** والتي تقع مقابل مركز الفلك الحامل تمامًا (المشار إليه بحرف **ط** في الشكل عينه) بالنسبة إلى الأرض. وتبعد هذه النقطة عن الأرض المسافة نفسها التي يبعدها مركز الفلك الحامل، لكن في الاتجاه المعاكس. ولذلك سمّيت هذه النقطة بنقطة المحاذاة. وجعل امتداد الخط، الذي يصلها بمركز فلك التدوير، إلى محيط فلك التدوير، يشكّل نقطة البداية لمقياس الحركة الخاصة الفعلية للقمر. وتنبغي الإشارة هنا إلى أن نقطة المحاذاة **م** تصبح في هذا الوضع في حركة دائمة، بما أنه لطالما جرى تحديدها من خلال موقعها المقابل تمامًا للمركز المتحرك للفلك الحامل **ط**. هذا يعني أن هذه النقطة تكون دائمًا على مقابلة مركز الفلك الحامل بالنسبة إلى مركز الكون. وبالتالي، فإنّ الخطّ الذي يصل نقطة المحاذاة بمركز فلك التدوير، يتأرجح ذهابًا وإيابًا بالنسبة إلى الخط الذي يصل مركز فلك التدوير بالمركز الثابت للكون ولا ينهي مطلقًا دورة كاملة. لذلك رفضت هذه الحركة المتأرجحة أيضًا لأن **أرسطو** اعتبر أنه لا ينبغي وجود حركات غير دائرية في السماء؛ مما يحتّم بالتالي اكتمال الدورات.

غير أن هذه الهيئة، التي تصف حركة القمر، لأسباب عملانية محضة، وكأنها تتم بواسطة ذراع آلي، كانت بدورها تلائم الأرصاد تمامًا من حيث حركة القمر في الطول. ولكنها فشلت فشلاً ذريعًا في

تحديـــد حجمه المرئي. لأنها إذا ما أخذت حركتها المشابهة لحركة آلة تـــدور بواسطة ذراع آلي على محمل الجدّ، ينتج عنها أن يقترب القمر كـــثيرًا من الأرض عندما يكون على بعد 90 درجة عن مركز الشمس الوســـط. وهكذا، تنقص المسافة بين القمر والأرض إلى النصف تقريبًا عمّا تكون عليه حين يكون القمر بدرًا، أي مقابلاً للشمس، أو مقترنًا معهـــا. وهذا يؤدي إلى أن يتضاعف قطر القمر المرئي ليبدو، في تربيعه للـــشمس، أي في أسبوعه الأول، بالنسبة إلى الراصد الأرضي، وكأنه يصبح ضعفي حجمه عما يكون عليه في حال مقابلتها أي عندما يكون بـــدرًا. وبالطـــبع لما كان هذا الجانب من الهيئة مغايرًا للواقع تمامًا فقد جعل قدرتها التنبئية أمرًا لا يمكن القبول به كما كشف عن ذلك لاحقًا **ابـــن الـــشاطر** بقـــوله إنّه لا يستطيع الدفاع عنها لأن القمر "لم يُرَ كذلك".

ولمـــا كان موضع نقطة المحاذاة مقابلاً تمامًا لمركز الفلك الحامل، على الجانب الآخر من الأرض، وكان مركز الحامل هذا يتحرك بحركة فلك الجوزهر المحرك للعقدتين حول الأرض؛ فهذا يعني أن مركز الفلك الحامـــل ونقطـــة المحاذاة، التي حددت بالنسبة إلى هذا المركز، يكونان كلاهمـــا في حركة دائمة. كما أن ذلك يعني أيضًا أن الخطّ الذي يصل نقطة المحاذاة بمركز فلك التدوير لم يعد ثابتًا تمامًا كما قلنا للتو، ولهذا لم يعـــد يعتـــبر ملائمًا كخطّ يبدأ منه قياس حركة القمر الخاصة، لأنه لا يشكّل نقطة بداية ثابتة، على حد قول **العرضي**.

فوجـــود فلك حامل يدور حول مركزه – ولكن تقاس حركته المتـــساوية حـــول مركز آخر (وهو الآن مركز الكون) – أي تكرار مشكلة الفلك المعدّل للمسير نفسها؛ وإقحام نقطة المحاذاة المتحرّكة التي تنـــتج خطًـــا متأرجحًا لا يكمل دورته؛ إضافة إلى ازدياد حجم القمر

المرئي بشكل هائل عند التربيع، كلها معطيات تفرضها الهيئة البطلمية، جعـل من تلك الهيئة سببًا لانتقادات جمة على امتداد عصور الحضارة الإسـلامية. وهـذه المشكلة كان يشار إليها غالبًا بمشكلة المحاذاة على غرار مشكلة الفلك المعدّل للمسير التي كانت تختزل بها صعوبات هيئة الكـواكب العليا. وقد حاول عدة علماء فلك في الحضارة الإسلامية، تصحيح الوضع من خلال ابتكار هيئاتهم الخاصة التي كان بعضها أكثر نجاحًـا من غيره. وكانت الهيئة القمرية **لابن الشاطر** الأفضل في هذا المجال؛ ليس لأنه قضى فحسب على بناء الفلك المعدّل للمسير، باعتباره أن أفلاك الكواكب جميعها تتحرّك في مكانها بحركة مستوية حول محور يمـرّ في مراكزها، وقلّص تغيّر الحجم الظاهر للقمر - محافظًا في الوقت عينه على زيادة حجم فلك التدوير، وإنما لأن هيئته جاءت تتطابق أيضًا مـع الهيـئة القمرية **لكوبرنيك** (المتوفى عام 1543) الذي اقترحها بعد 200 سنة تقريبًا[18].

أما **بطلميوس** فلم يذكر، كعادته، شيئًا عن الصعوبات التي كانت تنم عنها هيئته، ولم يلفت النظر حتى إلى أن هيئته تناقض مباشرة الحجم الحقيقـي والواضح للقمر. غير أن الأمور كانت تتحول من سيئ إلى أسـوأ لأن هيـئة عطارد وهيئات الحركات العرضية للكواكب كانت الأسوأ على الإطلاق.

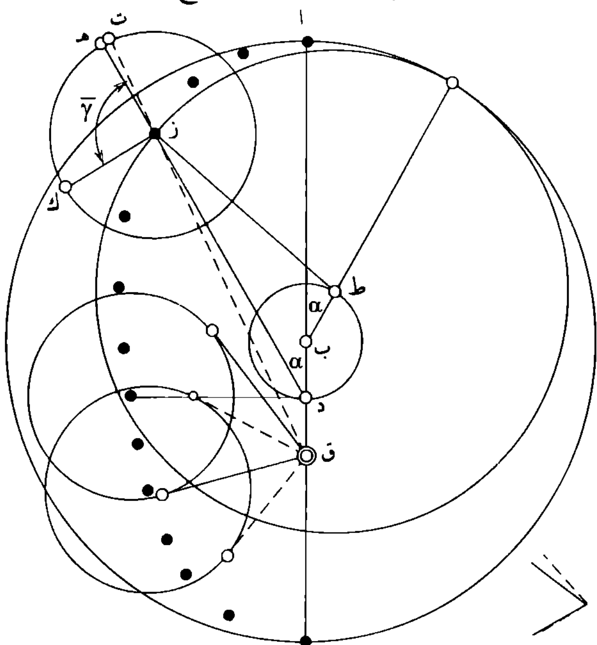
حركة كوكب عطارد

أمـا هيـئة **بطلميوس** لحركات كوكب عطارد، فقد عكست الأخطـاء الناجمة عن الأرصاد التي أقام عليها هذه الهيئة، وذلك بسبب صـعوبة رصـد هذا الكوكب بطريقة موثوقة وهو يدور بسرعة عالية نسبيًا بالقرب من الشمس[19]. وعلى غرار القمر، حيث أوجبت هيئة

بطلميوس أن يقترب القمر إلى أقصى حد من الأرض مرتين خلال دورته الشهرية (حين يبلغ القمر 90 درجة أو 270 درجة عن الشمس المتوسطة، أو حين يكون في أول أو ثالث ربع من دورته)، ينطبق الأمر نفسه على عطارد الذي كان يفترض أن يقترب من الأرض لأقصى حدّ عند نقطتين خلال دورته: حين يكون على بعد 120 درجة من نقطة الأوج على كلّ جانب من الخط الواصل بين الأوج والحضيض. وهذا يعني إذًا أن هيئة عطارد عند **بطلميوس** تحاكي بعض خصائص الهيئة القمرية.

وفي المقالة التاسعة من كتاب *المجسطي*، اقترح **بطلميوس** هيئة لكوكب عطارد تشتمل على كرة محيطة ومختلفة المركز تسمى المدير (متمركزة في النقطة **ب** من الشكل **4.4**) وهي تحمل بدورها كرة أخرى أيضًا مختلفة المركز تسمى الفلك الحامل (وهي متمركزة في النقطة **ط**). ولا حاجة هنا للقول بأن الكرتين المختلفتي المركز تنتهكان مباشرة افتراضات **أرسطو**. أما فلك المدير فيدور حول مركزه بصورة معاكسة لتعاقب الأبراج، أي من المشرق إلى المغرب، ويحمل معه الفلك الحامل في الاتجاه نفسه. غير أن الفلك الحامل يتحرّك في مكانه داخل المدير وفق حركته الخاصة المساوية لحركة المدير في القدر، لكن في الاتجاه المعاكس؛ مما يُحدث حركة مشابهة لحركة الذراع الآليّة التي استخدمت في الهيئة القمرية. أضف إلى ذلك أن هذا الفلك الحامل لا يدور بحركة متساوية حول مركزه **ط**، بل حول مركز آخر يدعى **د** (وهو الذي يسمى أيضًا الفلك المعدّل للمسير في هيئة الكواكب العليا)، وعلى غرار فلك القمر الحامل أيضًا. كما أنه وضعه، من دون أي برهان على ذلك، في منتصف الطريق بين مركز الأرض ومركز المدير بدلاً من أن يكون في أقصى الجانب الآخر كما كانت الحال في

هيـــئة الكـــواكب العليا. ويتحرّك فلك التدوير، الذي يحمل كوكب عطـــارد بحركته الخاصة، بالاتجاه نفسه الذي يحرّكه به الفلك الحامل، وتحمله حركة هذا الأخير في اتجاه تعاقب البروج.



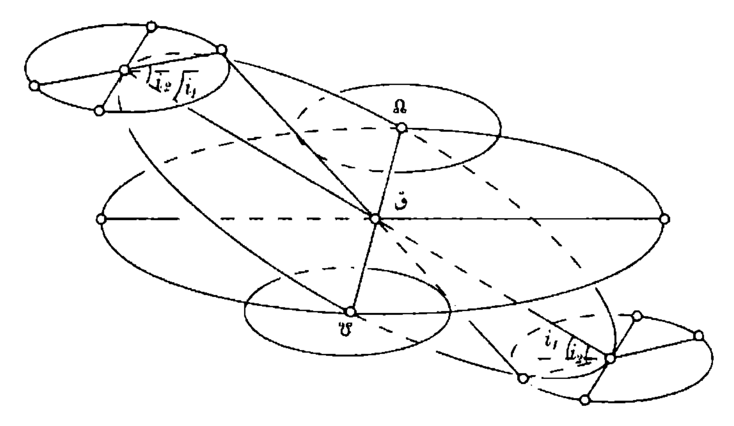
الشكل 4.4

هيـــئة عطـــارد عند **بطلميوس**. يكون الراصد عند النقطة **ق** وهي مركز الكون. يحمل فلك التدوير ذو المركز **ز** كوكب عطارد **ك** ويحرّك الفلك الحامل ذو المركز **ط** فلك التدوير هذا. يتحرّك الفلك الحامل، الذي تحرّكه أيضًا كرة محيطة تسمى المدير ومركزها **ب**، في اتجاه فلك التدوير نفسه لكن تقاس حركته المساوية حول الفلـــك المعـــدّل للمـــسير **د** بدلاً من مركزه **ط**. يقع الفلك المعدّل للمسير **د** في منتصف المسافة بين مركز الكون **ق** ومركز المدير **ب**. يظهر فلك تدوير كوكب عطارد بالنسبة إلى الراصد الموجود عند النقطة **ق** بأكبر حجم له حين يكون عند أقـــرب مـــسافة من الأرض أي في الحضيض عندما يبعد عن الأوج بـــ ± 120 درجـــة وليس عند التربيع حين يكون بعيدًا بـــ 90 درجة فقط عن الأوج نفسه، كمـــا ظـــنّ **كوبـــرنيك**. وللتدليل على ذلك انظر إلى الزاويتين الحاضنتين لفلك التدويـــر عندما يكون على بعد 90 درجة من الأوج والممثلتين بالخطوط المتواصلة وعـــندما يكون في الحضيض بالخطوط المتقطعة ليتبيّن لك كما في الرسم الجانبي المصغر أن زاوية الخطوط المتقطعة هي دائمًا أكبر من زاوية الخطوط المتواصلة.

إذًا، إضافة إلى الكرتين المختلفتي المركز (اللتين قد يظنّ القارئ للوهلة الأولى أن باستطاعة **بطلميوس** التخلص منهما كما فعل عندما استخدم نظرية **أبولونيوس** للتخلص من خارج مركز الشمسي) وفلك تدوير واحد (الذي لا مناص منه بسبب زاوية الاختلاف الثانية)، بقي المستحيل الآخر عينه الذي ظهر مرتين من قبل؛ وهو استحالة وجود كرة تتحرّك بحركة مستوية، في مكانها، حول محور لا يمرّ في مركزها. وعلى غرار هيئة الكواكب العليا، كانت هناك أيضًا عبارة **بطلميوس** غير المبرهنة هي الأخرى، والتي تعتبر أن مركز الفلك المعدّل للمسير يقع في منتصف المسافة بين مركز العالم ومركز المدير. فمن أجل كل ذلك يتّضح بالتالي جليًا السبب الذي من أجله أصبحت تلك الاعتبارات التقنية المتراكمة في علم الفلك البطلمي عرضة للانتقاد الشديد عندما انتقل ذلك العلم إلى الحضارة الإسلامية.

حركة الكوكب في العرض

ساءت الأمور أكثر حين أضافت الهيئات البطلمية لحركة الكواكب في العرض المزيد من السُّخْف. ففي هذه الحالة، ولكي يقرر **بطلميوس** حركة الكواكب في العرض ميّز بين مجموعتين من الكواكب: فجمع زحل والمشتري والمريخ معًا ووصف حركاتها العرضية من خلال هيئة واحدة، ثم جمع الزهرة وعطارد في مجموعة أخرى أقام لها هيئة مختلفة في غاية النشاز (التنافر). ينبغي التشديد هنا على أنّ هيئات **بطلميوس** استمرت تقدّم عددًا لا بأس به من النتائج التنبئية في ما خصّ الحركات الطوليّة وبعض الحركات العرضية على الرغم من محالاتها الفيزيائية. ويبدو أن هذه النتائج كانت مقنعة كفاية لتسمح **لبطلميوس** بالتذرّع بأنّ بعض تخميناته كانت صحيحة رغم أنه لم يكن يعرف طريقة تحرّك هذه الكواكب بشكل دقيق.



الشكل 5.4

هيـئة عـرض الكواكب العليا عند **بطلميوس**. يكون الراصد عند النقطة **ق** فـيما يمـيل السطح المستوي للفلك الحامل ميلاً ثابتًا. غير أنه يكون لفلك التدويـر انحـراف خاص عن السطح المستوي للفلك الحامل وتختلف قيمته بحسب موقع فلك التدوير على طول الفلك الحامل.

أمـا بالنـسبة إلى الكـواكب العليا، [الشكل **5.4**] فقد اقترح **بطلمـيوس** هيـئة تتضمّن راصدًا في مركز العالم **ق** وهو مركز فلك الـبروج. ثم اقترح سطحًا مائلاً خارج المركز للفلك الحامل يتقاطع مع سـطح فلك البروج على زاوية ثابتة. ويمرّ خط التقاطع بين السطحين المـستويين من خلال موقع الراصد ويشير إلى موقع العقدتين. أما فلك التدويـر، المحمول على الفلك الحامل مائل السطح، فافترض له *انحرافًا* خاصًـا به عن هذا السطح أيضًا. غير أن هذا الانحراف كان عليه أن يـتغير وفقًـا لموضع فلك التدوير في الطول. فقد كان مثلاً يبلغ فلك التدوير أقصى حد انحرافه عندما يكون في جهة الفلك الحامل الشمالية. لكـن، حالما يبلغ فلك التدوير موضع العقدتين من فلك الحامل ينطبق عندها على سطح فلك البروج. أمّا في أقصى جنوبـي الفلك الحامل، فتحـصل ظاهـرة *الانحراف* الأقصى نفسها لكن في الاتجاه المعاكس. وعلـى الرغم من أن كلا الانحرافين هما دائمًا متساويان، غير أن الانحراف

الجنوبـــــي يبدو أكبر حجمًا لأنه في ذلك الموضع هو طبعًا أقرب إلى الراصد.

ذلك يعني أن سطح فلك التدوير يجب عندها أن يتأرجح في حدّ ذاتـــه، كلمـــا تغير موضع فلك التدوير هذا أثناء تحركه بحركة الفلك الحامـــل. وبما أن هذا النوع من الحركة لا يكمل قط دورة كاملة، بدا وضعه وكأنه يشبه حركة نقطة المحاذاة المتأرجحة في أفلاك القمر الآنفة الذكر. وهكذا، كانت هذه الحركة أبعد ما تكون عن الحركة الدائرية المـــستوية التي فرضها **أرسطو**، عندما كانت الحركات الدائرية الكاملة هـــي وحدها الحركات الطبيعية لعنصر الأثير البسيط الذي تتكوّن منه جميع الأجسام السماوية.

أما **بطلميوس** فلم ينبس ببنت شفة في ما يتعلق بهذا الأمر. ورغم أنـــه كان يدّعي الالتزام بالكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية، لكنه استمرّ بانـــتهاك هذه المعطيات **الأرسطوطاليسيّة**؛ دون أن يبذل أي جهد في شـــرح أفعاله كما كان متوقّعًا، بل دعا القارئ إلى أن يتخيّل، كما في حـــال الكواكب السفلى المشابهة، أنّ أطراف أقطار التداوير قد تكون معلّقـــة بأزواج من الدوائر الصغيرة. وتوضع هذه الدوائر بالتالي بشكل عمـــودي على سطح الفلك الحامل. وفيما تتنقل أطراف الأقطار على محيط هذه الدوائر الصغيرة، كان من المفروض أن تحرك بدورها الأقطار بحـــيث تجـــبرها أن تؤدي الحركات المتأرجحة والتي تؤدي بدورها إلى ظهـــور آثار هذا التأرجح. عندها، واجه **بطلميوس** مشكلة أخرى ألا وهـــي مـــشكلة مـــزامنة حركات أطراف الأقطار على محيط دوائرها الـــصغيرة وحـــركات أفلاك التدوير مع أفلاكها الحاملة، لأن الأفلاك الحاملـــة هـــي بـــذاتها خارجة المراكز كما رأينا سابقًا. وبهدف حلّ المشكلة، لجأ مجددًا إلى افتراض أن أطراف القطر تتحرك بحركة مشابهة

لحـــركة الأفـــلاك المعدّلة للمسير على غرار هيئات الكواكب الأكبر حجمًـــا، التي لم تكن هي الأخرى تتحرك بحركة دائرية مستوية حول مراكزها.

ولـــو كان المرء ليقبل بفكرة حركة أطراف القطر على دوائرها الصغيرة، لإحداث أثر التأرجح، الذي تتطلّبه الأرصاد بشكل مبرّر، فلا مناص له من يسلم مع ذلك بأن أيّ تأرجح غير طبيعي كهذا لا بد وأن يؤدي إلى إدخال حركات رحوية تتداخل مع مقدار الحركة في الطول الذي استغرق حسابه وقتًا طويلاً.

لقد كانت هذه الحركة لعروض الكواكب في الهيئة البطلمية هي بالـــذات التي دفعت عالم الفلك **نصير الدين الطوسي** (المتوفى عام 1274) في القرن الثالث عشر، إلى أن يعلن في كتابه *تحرير المجسطي* (الذي أتمه عام 1247) أن خطاب **بطلميوس** في هذا الشأن لا يليق إطلاقًا إذ إنه، حسب تعبير الطوسي المهذّب "خارج عن الصناعة"[20].

لم تلقَ حركة الكوكبين الآخرين بالعرض في المجموعة الثانية، أي في حـــال كوكبـــي عطارد والزهرة، هي الأخرى نجاحًا أفضل في هذا المجـــال. إذ كـــان ميل سطح الفلك الحامل يتغيّر هناك مع تحرّك فلك التدوير على محيط الدائرة. وينبغي أن يتذكر المرء دومًا أنه كان يفترض أن تكـــون ســـطوح الحوامل هذه هي بمثابة القطع الاستوائي لكرات الحوامل المجسمة، وهي الأجرام الوحيدة القادرة على إحداث حركات مـــشابهة لهذه في الكون الأرسطي. أما في حالة كوكب الزهرة، فحين يكون فلك التدوير في أقصى الجهة الشمالية من السطح المستوي المائل، يكـــون مـــيل هذا الأخير بدوره إلى الشمال، ويميل فلك التدوير عن الطرف الشمالي هو الآخر بعيدًا عن السطح المستوي على طول الطرف الـــشرقي. لكن، عندما يتحرّك فلك التدوير في اتجاه العقدتين، ينطبق

أحـــد أقطاره على فلك البروج، فيما يبقى القطر الثاني مائلاً على طول الطـــرف الشرقي. وحين يبلغ فلك التدوير أقصى الجهة الجنوبية، يميل المـــستوي المائـــل بـــشكل كلي في الاتجاه المعاكس، فيصبح الطرف الجنوبـــي موجّهًا نحو الشمال، ويبقى فلك التدوير مائلاً بعيدًا عنه على طـــول الطرف الشرقي مجددًا. عندها، يحدث لكلّ من السطح المائل، وســـطح فلـــك التدوير حركة التأرجح نفسها التي شوهدت في هيئة الكواكب العليا. والحلّ الوحيد الذي اقترحه **بطلميوس** مجددًا كان هو عيـــنه الذي كان قد تبناه سابقًا والذي يؤدي إلى ربط أطراف الأقطار إلى دوائـــر صغيرة تحدث بواسطتها الحركة العرضيّة الناتجة عن الأقطار المـــتأرجحة. لكـــن هـــذا الترتيب يفرض مجددًا دوران سطح الحامل المـــستوي بأكمله بحركة شبه رحوية، التي تدمر بدورها مقدار الحركة الطـــولي كما حصل سابقًا. ولقد رأينا ما كان ليقوله **الطوسي** في هذا الشأن وكيف يكون هذا الكلام خارجًا عن الصناعة.

فباختـــصار نرى أن الهيئات **البطلمية** لحركات القمر والكواكب الخمـــسة كانت تقوم على القبول بمفاهيم لا تنتهك افتراضات **أرسطو** فحـــسب، بل كانت تشمل ترتيبات تفسد مقادير الحركات الطوليّة، التي كانت تأتي وحدها بنتائج لا بأس بها وبشكل طبيعي كما رأينا في حالة حركات الكواكب الطوليّة. فقد بدا إذًا إنّ **بطلميوس** كان عاجزًا عن حساب أيّ مكوّن من مكوّنات الحركة دون إفساد الآخر. وكان يعلل سبب عجزه هذا باللجوء إلى القول بأن الآلهة وحدها تتحلى بهذه الدرجـــة من الكمال[21]. وبالتالي أدّى هذا الاعتراف إلى انهيار الهيئة البطلمـــية لحـــركات الأجرام السماوية، على الرغم من أن هذه الهيئة كانـــت ولا تـــزال قـــادرة على التوقع بمواقع الكواكب على الصعيد الحسابـــي بدقة فائقة.

فإصـــلاحات علم الفلك هذا في الحضارة الإسلامية، بعد القرن الـــثالث عشر، كانت دائمًا تتمحور حول صعوبة المحافظة على القيمة التنبئـــية لعلـــم الفلك البطلمي. غير أن هذه الإصلاحات كانت تشدد على أهمية إصلاح الهيئات التي تصف من الناحية النظرية انتظام الأكر إذ كانت هذه الأكر هي بالتالي التي تؤدي إلى إحداث حركات الكواكب علـــى اختلاف أنواعها. وفي أواخر القرن الثاني عشر، حين اضطرّ **ابن رشد** أن يقيّم علم الفلك البطلمي، الذي كان المعيار الفلكي في زمانه، قال ما يلي: "فإن علم الهيئة في وقتنا هذا ليس منه شيء موجود، وإنّما الهيئة الموجودة، في وقتنا هذا، هي هيئة موافقة للحسبان لا للوجود"[(22)].

الردود الإسلامية على علم الفلك البطلمي:

صياغة علم فلك بديل

لقـــد رأينا من قبل المستويات المتعددة من الردود على ما اعتبرت أخطـــاء فعلـــية في التـــراث البطلمي. فتلك الناجمة عن الأخطاء التي تـــضمنتها نسخ النصوص عينها، أو تلك التي تضمنتها المعايير الأساسية الخاطـــئة، أو حـــتى تلك التي تسببت بها أساليب الرصد الخاطئة، كلها لاقـــت اهتمامًا بالغًا وبدأ إصلاحها منذ أوائل القرن التاسع. وبالتلازم مع تلك الردود بدأت تنشأ وتزداد نضجًا مع مرور الزمن أنماط جديدة من الكتابة تناولت مجموع هذه المشاكل البطلمية بشكل خاص وكانت غالبًا ما تعنون بعناوين مثل كتب *الشكوك*، و*الاستدراك* وغيرها. وقد بلغـــت من الأهمية حدًا، جعلها مواضيع نقاش حتى بين أناس لم يكونوا أنفسهم علماء فلك محترفين.

لم يـــبدأ الاهـــتمام الفعلـــي بركائـــز الصرح البطلمي الفلسفية والطبيعـــية، وهـــو الاهتمام الذي يشار إليه عادة بعملية التشكيلات

الرياضية للهيئة، إضافة إلى المحاولات الجدّية لاستبدال هذه الهيئات البطلمية غير الملائمة، حتى القرن الحادي عشر. لكن، ما إن بدأ هذا الأمر حتى شعر كلُّ عالم فلك ذي شأن بضرورة الانضمام إلى هذا المشروع. أما بالنسبة إلى بحثنا هنا فإني سوف أشير في ما يلي وبالدرجة الأولى إلى العلماء الذين أنجزوا تحوّلات أساسية في ممارسة علم الفلك، مستثنيًا بقية العلماء الذين إما حافظوا على فرع المعرفة هذا من خلال تزويده بالتعليقات والاقتراحات الفردية التي تطلّبتها التحولات الأساسية برأيهم، أو العلماء الذين استخدموا تلك التحولات لأجل إعادة بناء علم الفلك الذي كانوا يعرفونه في زمانهم إلى علم يتسع إلى استيعاب تلك التحولات[23]. على سبيل المثال، حين أدخلت المفاهيم الجديدة لعلم المثلثات إلى التراث الإسلامي العلمي، وتمّ تحسينها وإكمالها بعد أخذ مبادئها الأولية من المفاهيم التي كانت معروفة أصلاً في الهند، أصبح العلماء يفضلون استخدام هذه المفاهيم الجديدة في أبحاثهم الفلكيّة النظرية التي كانوا يناقشونها، بدلاً من المفاهيم التي كانت تعتمد النسب الوتريةّ المستخدمة في كتاب *المجسطي* وترجماته.

فالذي نتج عن هذه التحولات المتعددة، كان هو علم الفلك الذي يمكن أن يسمّى بعلم الفلك العربي/الإسلامي والذي نأمل أن تكون بقية العلوم قد حذت حذوه. أما في ما يلي فإنني سأركّز على التحولات التي كانت بمنتهى الدقة التقنية، والتي كان لها، برأيي المتواضع، الدور الأساسي في الحث على إنتاج ابتكارات فلكية أخرى والتي أصبحت في ما بعد جزءاً من الإرث العالمي في علم الفلك. وكما أشرت سابقًا، سأتجاهل علماء الفلك الذين كانوا كثيرًا ما يأخذون تلك التحولات في المفاهيم الرياضية بشكل دوري، ويدمجونها في أعمالهم دون إنتاج أيّة تحولات خاصة بهم.

فالتركيز سيكون إذًا على علماء الفلك، الذين شعروا بالحاجة إلى ابتداع مفاهيم جديدة أو بشكل أدق نظريات ريّاضية جديدة، لحلّ مشاكل علم الفلك البطلمي، دون أتباعهم الذين كثيرًا ما كانوا فقط يستوعبون النظريات الرياضية الجديدة بهدف إحداث هيئات جديدة لحركات الكواكب الخاصة بهم. ومن بين هؤلاء الذين ابتدعوا نظريات رياضية جديدة يبرز اسما **مؤيد الدين العرضي** (المتوفى عام 1266) و**نصير الدين الطوسي** (المتوفى عام 1274) بشكل خاص لأنّ كلاً منهما ابتدع نظريته الرياضية الخاصة به فيما كان في الوقت نفسه يقوم بإعادة صياغة البنية الأساسية لعلم الهيئة البطلمي برمته.

أعمال العرضي

لم يكترث **العرضي** كثيرًا بالهيئة البطلمية لحركة الشمس ربما لأنه كان يجدها ملائمة بشكل كاف، وأن خيار **بطلميوس** للهيئة الخارجة المركز البسيطة غير ضارّ جدًا ولا يستدعي تغييرًا خاصًا. ولم يجازف أيّ من **العرضي** أو **بطلميوس** في الإعلان عن رأيه بصراحة في ما يتعلق بهيئة موافق المركز والتدوير، التي كان **بطلميوس** قد اقترحها كهيئة بديلة ليتجنب عيوب هيئة الفلك الخارجي. كذلك لم يكن يمكن التعرض لانتقاد هيئة التدوير ربما لأن استخدام أفلاك التداوير كان قد أصبح متفشيًا في جميع الهيئات الكوكبية الأخرى ولم يعد ممكنًا استبداله. كل ذلك ربما جعل استعمال هذه الأفلاك ضرورة لا يمكن تفاديها. لكن أحدًا لم يكن مستعدًا للدفاع عن استعمال أفلاك التدوير هذه بشكل صحيح وواضح ودقيق. كما أنه لم يتمّ إيجاد الحلّ النظري الأخير لمشكلة أفلاك التداوير هذه إلا بعد مرور قرن تقريبًا مع أعمال **ابن الشاطر** (المتوفى عام 1375) كما سنرى لاحقًا.

أمّا بالنسبة إلى حركات القمر وعطارد، والأفلاك المعدّلة للمسير الشهيرة في كلتا هاتين الهيئتين، إضافة إلى نقطة المحاذاة في حالة القمر، فقد شعر **العرضي** أنه لا يستطيع ترك تلك الأمور على حالها. لذلك، قرّر الاستفادة من كثرة التشابه بين الهيئتين، وحاول إعادة ترتيبهما بالاعتماد على ثلاث خطوات جديدة: قرّر أولاً تغيير جهات حركات مختلف الكرات في هاتين الهيئتين، وعدّل ثانيًا أقدار هذه الحركات. وأخيرًا، حاول تفادي العقبات البطلمية التي تعترض كلتا الهيئتين بطريقة شاملة، بجعل الكرات جميعها تتحرك بحركات مستوية على محاور تمرّ بمراكزها. وكان حتى ذلك الحين لا يزال يقيد نفسه بالرياضيات التي كانت متاحة **لبطلميوس**، ألا وهي الرياضيات الواردة في *كتاب الأصول* **لإقليدس** مثلاً، دون تقديم اقتراحاته الرياضية الخاصة. غير أنه كان يغامر أحيانًا ويلوم **بطلميوس** على عجزه عن وضع النظريات (أي أن يحدس (يظن أو يخمّن) حسب قوله) بشكل صحيح، معبّرًا في الوقت ذاته عن إعجابه بسيطرة **بطلميوس** الرياضية والرصدية على ما كان يشاهد. وقد أدْخِلَت تعديلات نظرية طفيفة كمثل إدخال مفاهيم حساب المثلثات، دون اعتراض عليها طالما أنها لم تكن تشمل تقديم مادة فلكية جديدة.

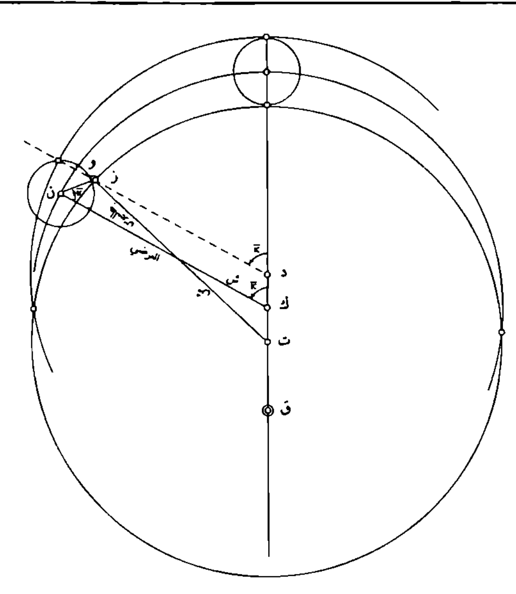
أما بالنسبة إلى هيئة الكواكب العليا، فقد شعر **العرضي** أن الهيئة **البطلمية** لم يعد يمكن تبريرها، وأنه ينبغي بالتالي إعادة صياغة تلك الهيئة من جذورها. لذلك، اقترح تقديم ما بات يعرف اليوم *بمقدمة العرضي* لحلّ مشكلة *الفلك المعدّل للمسير* الشائكة. وفي ذلك الحين لم يعد اهتمام **العرضي** منصبًا على الخيارات الكوسمولوجية بين هيئات خوارج المركز وهيئات أفلاك التداوير، بل على شرط *الفلك المعدّل للمسير* الأساسي الذي يفرض على الكرة، التي تؤدي حركة فلك

التدوير، أن تفقد كرويّتها. ففي تلك الحال لم يكن بالإمكان تقبّل هذا المحـــال الطبيعـــي والتظاهر بالاستمرار في وضع نظريات فلكيّة حسب اعتـــبار علماء الفلك هؤلاء. لذلك باشر **العرضي** بمعالجة مشكلة هيئة الكواكب العليا بما كانت تقتضيه من الأساليب الرياضيّة الجدّية.

وبعـــد أن بـــيّن **العرضي** نقاط ضعف الهيئة **البطلمية** من الناحية الطبيعـــية، ابتعد عن الموضوع بعض الشيء ليقول إنه يحتاج إلى إدخال نظـــرية جديـــدة لكي يتسنى له أن يصف حركات الكواكب بشكل نظـــري أفـــضل. مفاد تلك النظرية هو على الشكل التالي: إذا اتخذنا خطين متساويين يقيمان زوايا متساوية، إما من الداخل أو من الخارج، علـــى خـــط ثالث يصل طرفيهما، فالخط الرابع الذي يصل طرفيهما الآخرين يكون موازيًا للخط الثالث(24).

إذا تناولنا *مقدمة* **العرضي** بمفردها، وجدنا أنها أشبه بتعميم لنظرية **أبولونـــيوس** مـــن حـــيث إنها لم يعد يحتاج معها أن تكون الزاويتان المتـــساويتان، اللتان يحتاج إليهما لإثبات الموازاة بين الخطين الواصلين لأطراف الخطين المتساويين، من الخارج فقط كما كانت الحال في هيئة التدويـــر. بـــل استطاع **العرضي** أن يبين من خلال نظريته أن الزوايا الداخلـــية المتـــساوية تنتج الموازاة عينها، ويمكن بالتالي استخدام تلك النظرية لتصحيح حالة الفلك المعدّل للمسير دون فقدان القيمة الرصديّة التي أجبرت **بطلميوس** على اعتمادها أصلاً.

بدلاً من أن يفترض **العرضي** (الشكل 6.4) كما فعل **بطلميوس** أن فلكًا حاملاً، يتحرّك بحركة مستوية حول محور لا يمرّ بمركزه، يحمل فلـــك التدوير، نقل **العرضي** مركز الفلك الحامل الجديد إلى النقطة **ك** الـــواقعة في منتصف المسافة بين مركز الفلك البطلمي الحامل القديم **ت** ونقطة الفلك المعدّل للمسير **د**. ثم، سمح للفلك الحامل الجديد بأن يحمل



الشكل 6.4

هيئة الكواكب العليا عند **العرضي**. سمح **العرضي** للفلك الحامل أن يحمل فلك تدوير صغير ذا شعاع يساوي **ت ك = ك د** من خلال تحديد فلك حامل جديد مركزه **ك** في منتصف المسافة بين مركز الفلك البطلمي الحامل **ت** والفلك المعدّل للمسير **د**. وقد اعتبر أن فلك التدوير الصغير يتحرّك بسرعة الفلك الحامل الجديد نفسها وفي الاتجاه نفسه. استطاع **العرضي** أن يبرهن من خلال تطبيق مقدمته أن الخط ز **د**، الذي يصل رأس شعاع الفلك الحامل الصغير بالفلك المعدّل للمسير، يبقى موازيًا دومًا للخط **ك ن** الذي يصل مركز الفلك الحامل الجديد بمركز فلك التدوير الصغير. كما أنه برهن أن النقطة **ز**، رأس شعاع فلك التدوير الصغير، تقترب كثيرًا من النقطة **و**، وهي مركز فلك التدوير البطلمي، إلى درجة أنه لم يعد بالإمكان التمييز بين النقطتين. عندها، أصبح واضحًا أن الحركة المتساوية للنقطة والتي ظنّ **بطلميوس** أن حركتها تكون متساوية حول النقطة **د**، هي بالفعل حركة متساوية حول النقطة **ن** التي تتحرك بدورها بالتساوي حول النقطة **ك**. وهكذا، فإنّ هذا يجعل النقطة **ز** تبدو وكأنها تتحرك بحركة مستوية حول **د** مما يتطابق مع أرصاد **بطلميوس**.

فلك تدوير صغير ذا شعاع يساوي نصف اختلاف المركز البطلمي، أو القدر نفسه الذي نقل من خلاله مركز الفلك الحامل أصلاً. ويتحرّك فلك التدوير الصغير بسرعة الفلك البطلمي الحامل القديم وفي اتجاهه، وهو يحمل فلك التدوير البطلمي أيضًا. وفي تلك الحال سمح دمج

الحـــركات المتساوية هذه بأن تبقى الخطوط، التي تصل أطراف شعاع فلك التدوير الصغير بالنقطتين **ك** و**د** على التوالي، متوازية على الدوام. وقـــد أدى هـــذا الأمر إلى أن يبدو مركز فلك التدوير البطلمي، الذي يحملـــه الآن طرف فلك تدوير **العرضي** الصغير، وكأنه يتحرّك بحركة مستوية في مكانه حول الفلك البطلمي المعدّل للمسير. في الواقع، كان هـــذا المركز يتحرّك حول مركز فلك التدوير الصغير الخاص به، فيما يتحرّك هذا الأخير حول مركز الفلك الحامل الجديد. وهكذا استطاع **العرضي** أن يتفادى استحالة الفلك البطلمي المعدّل للمسير، وأن يحافظ في الوقت عينه على قيمته الرصدية، التي فرضتها أرصاد **بطلميوس**، من خـــلال تحرّك جميع الأكر بحركات متساوية في مكانها وحول محاور تمرّ بمراكزها.

فمقدمـــة **العرضي**، التي قدّمت من خلال آليّة الدائرة الصغيرة في هيـــئة الكـــواكب العليا، أثبتت خلال العصور اللاحقة أنها أداة مفيدة للغايـــة لبقية علماء الفلك وفي مناسبات مختلفة. وقد استخدم عدد لا يـــستهان بـــه من علماء الفلك هذه المقدمة لبناء هيئاتهم البديلة لهيئات **بطلمـــيوس**. وهنا نشير فقط إلى أمثال **قطب الدين الشيرازي** (المتوفى عام 1311) الذي استخدمها في هيئته القمرية، و**ابن الشاطر الدمشقي** (المتوفى عام 1375) الذي استخدمها في عدد من هيئاته، و**علاء الدين القوشـــجي** (المـــتوفى عـــام 1474) الذي استخدمها في هيئة كوكب عطـــارد، و**شمس الدين الخفري** (المتوفى عام 1550) الذي استخدمها مرتين في هيئة الكواكب العليا. وأخيرًا، استخدم **كوبرنيك** (المتوفى عام 1543) هـــذه المقدمة في هيئته للكواكب العليا نفسها. وعلى ما يبدو فـــإن هـــذه الأداة الرياضـــية كانت خصبة للغاية إذ تم استخدامها في تشكيل مختلف أنواع الردود على علم الفلك اليوناني.

وأثبتت هذه المقدمة البسيطة نسبيًا، أنها تشكل نقطة محورية في تطور تاريخ علم الفلك على غرار مزدوجة **الطوسي** التي سنذكرها لاحقًا. كما بينت أيضًا أنها، كمثل مزدوجة **الطوسي**، عندما تم اكتشافها مكّنت هي أيضًا، عدة أجيال من علماء الفلك بأن يفكروا في شكل مختلف بعلم الفلك البطلمي، وبالاحتمالات التي تساعد على إصلاح علم الفلك هذا.

كما تبين أيضًا أنّ **العرضي** استطاع، من خلال نظرية جديدة واحدة وبعض التعديلات على جهات ومقادير الحركات، أن يعيد تركيب هيكل علم الفلك البطلمي، وأن ينتج هيئة خاصة به خالية من المحالات البطلمية كمثل الفلك المعدّل للمسير وما شابهه. ونتيجة لذلك يبدو أنّ **العرضي** قد لعب، في هذا المجال، دورًا محوريًا في تطوير علم الفلك العربي لا يمكن مقارنته إلا بدور **نصير الدين الطوسي** (المتوفى عام 1274) كما سنرى قريبًا. أما في ما يتعلق بحركات الكواكب في العرض فلا استطاع هو، ولا استطاع غيره من علماء الفلك خلال فترة القرون الوسطى بمن فيهم **كوبرنيك**، أن يحلّ مشاكل علم الفلك البطلمي الأساسية في هذا المضمار بطريقة منظمة، كما فعل مع الشقّ الطولي لحركات تلك الكواكب.

نصير الدين الطوسي

أما نصير الدين الطوسي الذي كان **العرضي** يعمل تحت إدارته في مرصد مراغة، فقد توصّل هو الآخر إلى حلّ مشكلة الفلك المعدّل للمسير بطريقة مختلفة بعض الشيء. فقد اعتبر **الطوسي** أن أساس المشكلة لا يقوم على فلك تدوير يتحرّك بحركة مستوية حول نقطة فلك معدّل للمسير، في ما في ذلك من استحالة طبيعية، لكنها مشكلة

حـــركة متساوية يتمّ رصدها من مسافات مختلفة، ولذلك تبدو وكأنها حركة غير متساوية. فإحدى طرق تفسير هذا الأمر هي السماح لمركز فلك التدوير في هيئة الكواكب العليا بأن يتحرّك بحركة متساوية، وأن يقتـــرب في الوقت عينه من نقطة مركز الفلك البطلمي المعدّل للمسير حين يكون فلك التدوير هذا قريبًا من الأوج، ويبتعد عنها عندما يكون قـــريبًا من الحضيض. وهكذا تطابق هذه الحركة في الواقع الظاهرة التي اعتبر **بطلميوس** أن الأرصاد قد أثبتتها. وبالتالي، يمكن أن تحل المشكلة، فـــيما إذا ما تم ابتكار طريقة يستطيع المرء من خلالها أن يجعل جرمًا، يتحـــرّك بحركة دائرية متساوية، وأن يقترب في الوقت نفسه من نقطة معيـــنة ويبتعد عنها دون أن تتأثر بذلك حركته الدائرية المتساوية. ففي هذه الحركة، يبدو الجرم وكأنّه يتحرك بحركة متأرجحة غير متساوية، بالنـــسبة إلى تلك النقطة، بينما هو بالفعل يتحرك بنفسه حركة دائرية متـــساوية. فالمـــشكلة إذًا تكمن في إمكانية وجود حركة متأرجحة في عالم الأفلاك التي يفترض فيها أن تتحرك دائمًا بحركات متساوية حول مراكزها.

يـــبدو أن فكرة وجود حركة متأرجحة، ناتجة عن حركة دائرية، خطـــرت في ذهـــن **الطوسي** بينما كان يعالج المشكلة البطلمية لحركة الكـــواكب في العرض. وفي ظروف مشابهة لتلك تمامًا يظهر أنّ **كوبرنيك** تمكـــن هـــو الآخـــر أن يـــرى الصلة ذاتها بين الظاهرتين[25]. ولكن **كوبـــرنيك** ذهـــب إلى أبعـــد مـــن ذلك في *رسالته الفلكية الأولى* (*commentariolus*)، حين ربط مباشرة بين حركات كوكب عطارد وحـــركات الكـــواكب في العرض. وفي الواقع إنه قد وصف *مزدوجة* **الطوسي** نفسها التي استخدمها في هيئة عطارد باعتبارها متعلّقة مباشرة بالحركات التي كان قد وصفها سابقًا أثناء وصف حركات الكواكب

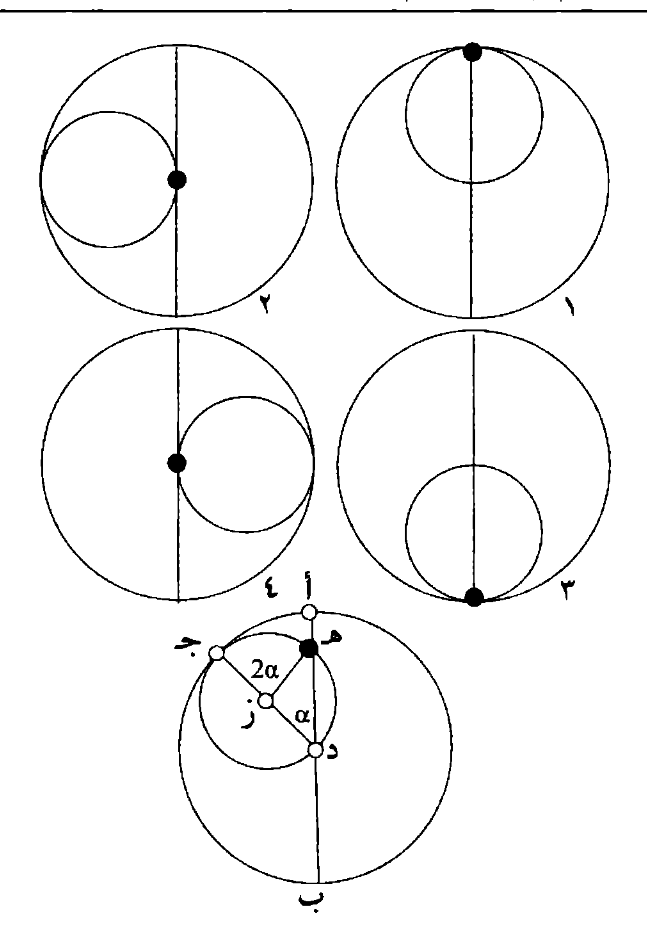
في العرض[26]. وهذه الصلة عينها بين الدافع لاستنباط *مزدوجة* **الطوسي**، وبين حركات الكواكب في العرض، تكوّنت أصلاً حين أشار **الطوسي** في كتاب *تحرير المجسطي*، قبل **كوبرنيك** بزهاء ثلاثة قرون، إلى أن الحركات المتأرجحة التي يصفها **بطلميوس** في نظرية العرض يمكن تبريرها من خلال مزيج حركتين دائريتين. وإذا ما نظر إليها من هذا المنظار فحركة *مزدوجة **الطوسي*** يمكن بواسطتها أيضًا تبرير ما قاله **بطلميوس** بشأن السطوح المائلة لكل من كوكبي عطارد والزهرة السفليين، التي كان يفترض بها أن تتأرجح لإحداث حركة هذين الكوكبين في العرض. وتتبين فاعلية هذا الحل ودقته بشأن تفسير الحركة التأرجحية من خلال استخدام *مزدوجة **الطوسي***، حين نستعيد إلى الذهن اقتراح **بطلميوس** البديل حينما حاول ربط أطراف أقطار السطوح المائلة بدائرتين صغيرتين يتمكن بواسطتهما من إحداث حركة التأرجح، وهي الحركة التي كانت تدمّر في الوقت عينه الحركة الطولية بسبب الحركة شبه الرحوية التي تنتج عن ربط أقطار السطوح على محيط الدائرتين الصغيرتين. وقد كان هذا هو السياق الذي أحسّ فيه **الطوسي** بأن خطاب **بطلميوس** كان خارجًا عن صناعة علم الهيئة.

فبدلاً من ذلك، اقترح **الطوسي** فكرة أنه باستطاعة المرء أن يحدث حركة تأرجحية أفضل دون الاضطرار إلى القبول بالنتيجة الضرورية للحركة شبه الرحوية. ولكي يتهيأ له ذلك، أنشأ **الطوسي** بناء بدائيًا لدائرتين صغيرتين يمتطي مركز إحداهما محيط الأخرى، وبعدها يُعلّق طرف قطر السطح المائل هو أيضًا بمحيط الدائرة الأخرى. وحركة هاتين الدائرتين كان يجب أن تتم على الشكل الذي تكون فيه حركة الدائرة التي تمتطي محيط الأخرى تساوي ضعف حركة الدائرة الأخرى وفي الاتجاه المعاكس، ليبدأ عندها طرف محيط الدائرة الممتطية، أي

طــرف قطــر الــسطح المائل الملتصق به، بالتأرجح على طول القطر المــشترك لهاتين الدائرتين نتيجة لحركتيهما الدائريتين المتساويتين. وهذا يــؤدي بالــتالي إلى إحداث حركة متأرجحة ناتجة عن دمج حركتين دائــريتين متــساويتين، بحيث يسمح لطرف محيط الدائرة الممتطية بأن يــتأرجح على خط مستقيم مما يجنّبه الحركة شبه الرحوية. وهكذا أدى الــدمج الــناجح لدائرتي **الطوسي** إلى حركة مستقيمة ناتجة عن دمج حركتين دائرتين؛ وهي نتيجة كان لها أثر كبير في أعمال علماء الفلك لاحقًا.

وبعد حوالى 13 عامًا على كتابته *التحرير* (أي بين العام 1260 و1261 تقريبًا)، قام **الطوسي** بتطوير فكرته تلك في كتاب *التذكرة في الهيئة* ليعيد صياغتها على شكل نظرية تسمى حاليًا بــ *مزدوجة* ***الطوســـي*** (الشكل 7.4). وكان قد توصّل إلى الاستنتاج نفسه قبل بضع سنوات، حين أورد النظرية نفسها في نصّ كتابه الفارسي *ذيل معينية* Dhayl-i Mu'īnīya الذي لا يزال تاريخ تأليفه غير مؤكّد، ولكــنه يقــع حتمًا في ما بين نشر كتاب *التحرير* في العام 1247 وكــتاب *التذكرة* في العام 1260/1261 حيث ترد النظرية مبرهنة كاملة بوضوح.

تحــدثت النظــرية عن كرتين، بدلاً من دائرتين، توازي إحداهما ضــعف الأخــرى، وحيث تكون الكرة الصغرى مماسّة داخليًا للكرة الكبرى (كما في الشكل 7.4(1)). عندها استطاع أن يبرهن **الطوسي** أنــه حين تتحرّك الكرة الكبرى بحركة مستوية وفق سرعة معينة، فيما تتحــرّك الكرة الصغرى بحركة مستوية أيضًا لكن في الاتجاه المعاكس وبــضعف السرعة، تتأرجح عندها النقطة المماسّة المشتركة على قطر الكرة الأكبر.



الشكل 7.4

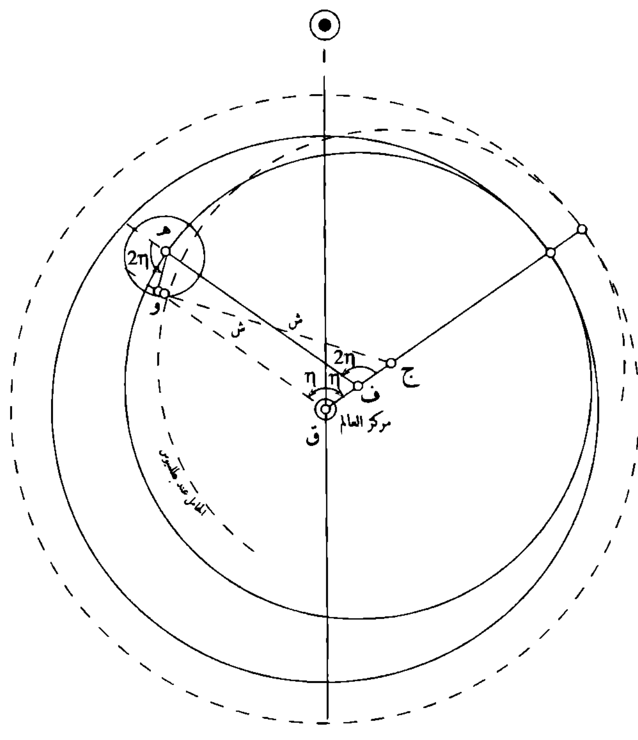
مـــزدوجة **الطوســـي**. إذا فرضت كرتان مثل كرتي **أجـــ ب وجـــ هـــ د** متماسّـــتان مـــن الداخل على نقطة ما، مثل أ، وفرض قطر الكبرى منهما مـــساويًا لضعف قطر الصغرى، فإذا تحرّكت الكبرى إلى جهة ما، وتحرّكت الصغرى إلى الجهة المقابلة بحركة تساوي ضعف الحركة الأولى، عندها تتردّد نقطة التماسّ أ على طول قطر الكرة الكبرى أ **ب**.

وعـــندما عمّم هذه النظرية، أدرك أنه اكتشف نظرية خصبة يمكـــن اســـتخدامها حيثما احتاج المرء إلى إحداث حركة مستقيمة كنتـــيجة لحركتين دائريتين. ثم، برهن **الطوسي في** كتاب *التذكرة*

نفسه هذه النظرية بشكل رسمي (كما في الشكل 7.4)، ليطبّقها لاحقًا في أثناء بناء اثنتين من هيئاته البديلة: الهيئة القمرية، وهيئة الكواكب العليا. وهكذا تمكن بهذه الطريقة من إيجاد حلّ لمشكلة الفلك المعدّل للمسير في هيئتي **بطلميوس** المتتاليتين لتلك الكواكب.

وكان لنجاح هذه النظرية ارتدادات واسعة، إذ استخدمها في ما بعد جميع علماء الفلك الجديين اللاحقين **للطوسي**، بمن فيهم فلكيو عصر النهضة من أمثال **كوبرنيك** ومعاصريه؛ الأمر الذي أشرنا إليه سابقًا وسنعود إليه مفصلاً لاحقًا. ولكن، وبخلاف **كوبرنيك**، فالحالة الوحيدة التي عجز فيها **الطوسي** عن تطبيق مزدوجته كانت في حال كوكب عطارد، حيث كانت حركات هذا الكوكب تشكل تحدّيًا **للطوسي** كما رأينا سابقًا. فعند معالجة حركات هذا الكوكب تحديدًا، أقرّ **الطوسي**، وبوضوح تام، أنه على الرغم من نجاحه في حلّ مشكلة الفلك المعدّل للمسير في هيئات القمر والكواكب العليا، إلا أنه كان فقط يأمل إكمال مهمته لاحقًا في حلّ مشكلة الفلك المعدّل للمسير في هيئة عطارد، وأنّه لم يكن لديه شيء يضيفه في ذلك الوقت.

أما تلميذ **الطوسي** وزميله **قطب الدين الشيرازي** فقد لجأ مرتين إلى استخدام *مقدمة العرضي*: مرة عند تطوير هيئته القمرية، ومرة أخرى حين تبنى هيئة **العرضي** للكواكب العليا نفسها. ففي هيئة القمر (الشكل 8.4)، تفادى **الشيرازي** استخدام الفلك البطلمي المعدّل للمسير بعد أن تمكن من تنصيف اختلاف المركز في فلك **بطلميوس** الحامل للقمر، والتعويض عنه بافتراض وجود دائرة صغيرة على محيط الفلك، تفي بالشروط عينها التي وفت بها الدائرة الصغيرة التي افترضها



الشكل 8.4

الهيئة القمرية عند **الشيرازي**. عوّض **الشيرازي** عن فلك الحامل عند **بطلميوس** بأخذ فلك حامل جديد يقع مركزه على منتصف المسافة بين مركز العالم **ق** ومركز الفلك الحامل البطلمي ج، باستحداث فلك تدوير صغير وجديد مركزه **هـ** ويساوي شعاعه قدر المسافة التي تفصل بين مركزي الفلكين الحاملين المتتاليين نفسها. واستطاع **الشيرازي** أن يلتزم بمتطلبات *مقدمة* **العرضي** من خلال جعل فلك التدوير الصغير يتحرّك بسرعة الفلك الحامل الجديد نفسها وفي الاتجاه نفسه. عندها استطاع تطبيق ***مقدمة العرضي*** هذه على الخطّين **هـ و** وق **ف** مما يجعل الخط **ق و** موازيًا دومًا للخط **هـ ف**، فعندها يبدو فلك التدوير وكأنه يتحرّك حول مركز الكون **ق**.

العرضي في حالة الكواكب العليا. هذا يعني أن **الشيرازي** جعل الدائرة الصغيرة تتحرّك بسرعة الفلك الحامل وبنفس الجهة؛ أي أنه التزم بشرط وجود زاويتين داخليتين متساويتين ما يؤدي بالتالي إلى الخطوط المتوازية. وقد ضمن الترتيب الجديد الذي اقترحه **الشيرازي**، أن يبدو

طرف شعاع الدائرة الصغيرة، التي تتحرّك بحركة متساوية حول مركز فلكهـا الحامل، وكأنه يتحرّك بحركة متساوية حول مركز العالم أيضًا. وقد كان هذا الشرط الرصدي الذي تتطلبه هيئة **بطلميوس** أيضًا. فإذا وضـعنا فلك التدوير القمري البطلمي عند طرف هذا الشعاع، تحرك القمـر عندها حول فلك تدويره، وفي الوقت نفسه كان يبدو وكأنه يتحـرك حـسب شـروط الرصد نفسها التي تحرك بها في حالة هيئة **بطلميوس**.

أمـا في حالة حركة كوكب عطارد فقد أعطى **الشيرازي** تسع هيـئات مخـتلفة لوصفها. وقد تناول هذه الهيئات بالتفصيل في أشهر كتابين له: *نهاية الإدراك في دراية الأفلاك والتحفة الشاهّية*. وعاد ليشير في كـتاب لاحق آخر هو كتاب ***فعلت فلا تلم*** إلى أن سبعًا من هذه الهيـئات التسع كانت خاطئة. ثم أضاف أن إحدى الهيئتين الأخيرتين كانـت بدورها خاطئة أيضًا. غير أنه لم يشر إلى أي منهما كانت هي الهيئة الصحيحة وترك ذلك قصدًا، حسب قوله، لكي يتمكن من قياس مستوى ذكاء قرّائه. وقد تضمّنت الهيئة المختارة، الذي ادّعى أخيرًا أنها هـي الـصحيحة، استخدام مجموعتين من *مزدوجة* ***الطوسي*** مرتبتين بـشكل يمكّـنهما من تفادي استخدام الفلك البطلمي المعدّل للمسير بنجاح، مع الحفاظ في الوقت عينه على النتائج المترتبة عليه والمتعلقة به. وهـذا يعني أن المركز الأخير لفلك تدوير كوكب عطارد، كان يبدو وكأنـه يـدور حول النقطة التي أشار **بطلميوس** إلى أنها لفلك المعدّل للمـسير دون أن تكون تلك الحركة قد حدثت نتيجة لحركات دائرية متساوية لأية كرة تدور حول محور لا يمرّ بمركزها.

مـع أن **الشيرازي** لم يقدّم أيّة نظريات جديدة له، لكنه استفاد بالطـبع مـن عالمـي الفلك اللذين عاصراه، واستخدم نظرياتهما قدر

المستطاع. وهنا يمكن أن يتساءل المرء مثلاً لماذا اختار **الشيرازي** استخدام هيئة **العرضي** للكواكب العليا بدلاً من هيئة **الطوسي** التي كانت لا تقل عنها جودة؟ وعلى الرغم من عجزنا عن الإجابة عن هذا السؤال حاليًا، لكن علينا أن نعترف أنه، بإمكاننا أن نؤكد أن **الشيرازي** كان أمام خيارين اثنين على الأقل، وقد اختار الحلّ المبني على استخدام *مقدمة* **العرضي** في حلّ الهيئة القمري، وهيئة الكواكب العليا، ولكنّه استخدم *مزدوجة* ***الطوسي*** مرتين في هيئة عطارد. ويجب الاعتراف أيضًا أن استخدام **الشيرازي** *لمزدوجة* ***الطوسي*** مرتين في إقامة هيئة عطارد يشكّل في حدٍّ ذاته خطوة مهمة؛ ليس لأنه نجح حيث أعلن **الطوسي** فشله، لكن لأنه طرح قيد التداول فكرة غير مألوفة كاستعمال مزدوجة **الطوسي** مرّتين؛ الأمر الذي شكّل في حدٍّ ذاته ابتعادًا لافتاً عن علم الفلك البطلمي الذي لم يكن ليستخدمها حتى مرة واحدة. ولا يضع هذا الإنجاز الاستثنائي **الشيرازي** في مقدمة علماء فلك عصره فحسب، وإنما يسمح لنا أيضًا أن نرى كيف بدأت الأفكار الاستثنائية تسيطر على الثقافة العلمية، إذ إنها على ما يبدو بدأت تنجح فقط حين قبل بها معاصروها واستخدموها.

أصرّ **الشيرازي** على أنّ المرء يستطيع أن يبدأ بالتفكير في وصف الأوضاع الرصدية للكواكب، من خلال تطبيق تقنيات رياضية مختلفة وإنتاج أكثر من هيئة رياضية واحدة. غير أن **الشيرازي** كان لا يزال في الوقت عينه، يملك انطباعًا مفاده أن بعض الهيئات الرياضية هي أكثر صحة من غيرها. وسيشكّل هذا الموقف لاحقًا موقفًا مهمًا حين نتناول النقلة النوعية في المفاهيم الفلكية كمثل النقلة التي تضمنتها أعمال **شمس الدين الخفري** (المتوفى عام 1550). ففي هذا المضمار يمكن القول إن أعمال **الشيرازي** كانت هي البداية التي أدّت إلى نشأة تراث تخصص

في البحث عن إمكانية تعددية الحلول الرياضية البديلة للمشكلة الفيزيائية نفسها. لكن هذا التراث كان لا يزال يبحث، في الفترة الأولى تلك، عن حلول رياضية *حقيقية* تصف حركات الكواكب. هكذا و لم ينضج هذا التراث إلا مع مجيء **الخفري**. لكن، مجرد البحث عن حلول رياضية بديلة في حد ذاته يسمح لنا أن نجزم أن **الشيرازي** كان من الذين أوجدوا طرقًا جديدة في التفكير وبالتالي يمكن ضمه إلى المبدعين الآخرين من أمثال **العرضي والطوسي** اللذين أنشآ أيضًا نقلات جديدة في صياغة الردود على علم الفلك البطلمي.

لكن، بما أن **الشيرازي** حاول أيضًا جمع سلسلة من الحلول التي ابتكرها أسلافه، وهي المجموعة التي سمّيت *بالأصول*(27)، والتي كانت تتضمّن مفاهيمَ كمفهوم الهيئات الخارجة المراكز مقابل الهيئات التداويرية، يمكن بالتالي اعتباره أحد روّاد الأعمال التي قام بها أشخاص كـ**ابن الشاطر** (المتوفى عام 1375) الذي أتى بعده بزهاء نصف قرن واستخدم هو بدوره حلول أسلافه وأسماها أيضًا *بالأصول* كما في كتابه *تصحيح الأصول*. وقد استطاع **ابن الشاطر** أن ينجح حيث أخفق أسلافه في حالة هيئة عطارد، وبعكس ما فعل **الطوسي** تمكن هو من حلّها بشكل صحيح. غير أن **ابن الشاطر** فعل أكثر من ذلك أيضاً، إذ عمد على أن يدخل تغييرات جديدة في علم الفلك الذي أصبح على يده آلة مفيدة جدًا لعلماء عصر النهضة.

علاء الدين ابن الشاطر الدمشقي (المتوفى عام 1375)

هناك عدة معالم تميّز أعمال عالم الفلك الاستثنائي هذا، الذي أمضى حياته المهنية يعمل موقّتًا في الجامع الأموي في دمشق. ورغم أننا لا نملك معلومات كثيرة حول تفاصيل عمله كموقّت، فإنّ

أعماله، التي وصلتنا والتي لم تصلنا ولكن نعرف عنها، تجعلنا نفترض أنه استطاع تطوير إحدى أكثر المحاولات نجاحًا لفك رموز علم الفلك اليوناني عندما كان يسمح له وقته بذلك. لم يستفد **ابن الشاطر** من محاولات أسلافه في إصلاح علم الفلك اليوناني فحسب وإنما استطاع القيام بنقلات نوعية استثنائية في مفاهيم علم الفلك ومن حيث ممارسة ورؤية هذا العلم.

أولاً، عاد **ابن الشاطر** إلى أسس علم الفلك، وأصرّ على حلّ المشكلة الأولى في علم الفلك اليوناني: الاختيار ما بين الهيئة الخارجة المركز وهيئة التدوير. وقد اعتبر هذا الاختيار مفروغًا منه لأن المرء لا يستطيع مطلقًا تبرير استخدام كرات خارجة المراكز. وكان يعتبر أن خروج المركز يمثّل انتهاكًا صريحًا لمبدأ مركزية الأرض الأرسطوطاليسي، الذي كان لا يزال حتى وقته منطقيًا ضمن مفهوم الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية بأكملها. وقد أصرّ في هذا الجدال على أن تلتزم هيئاته كلها بهذه المبادئ، وأن تكون متمحورة حول مركز الأرض فقط. كما أن جميع هيئاته تجنبت الكرات الخارجة المركز تمامًا.

ولكن بقيت لديه مشكلة أفلاك التداوير التي كانت تستخدم، كما رأينا سابقًا، في جميع هيئات الكواكب باستثناء الشمس. وهنا كانت لدى ابن الشاطر ملاحظات فريدة من نوعها ليبديها في هذا الشأن. وقد كان، بحسب معرفتي، أول شخص، وعلى الأرجح الشخص الوحيد، الذي أصرّ على إبدائها. فهو يعطي بادئَ ذي بدءِ الرصد العام الذي كان قد أثبت أنّ أحجام بعض النجوم الثابتة كانتْ أكبر بكثير في الواقع من أحجام أكبر أفلاك التداوير الكوكبية. ثانيًا، رمى الكرة مجددًا في ملعب **أرسطو** وأتباعه في ما خصّ طبيعة أفلاك التداوير، إذ كان أرسطو وأتباعه قد أصرّوا على أن أفلاك التداوير، غير جائزة لأنها

تفــرض وجــود مركز ثقل تتحرّك حوله كرة فلك التدوير، ويؤلف بالــتالي عنــصر تركيب في مجال الأفلاك السماوية الذي كان يعتبره **أرسطو** مكوّنًا من عنصر الأثير البسيط. وهنا تساءل **ابن الشاطر** حول إمكانــية هــذا الأمر، فيما كان الجميع يدرك أن النجوم، التي تحملها كــرات مؤلفة من عنصر الأثير نفسه، تبعث ضوءًا نراه جميعًا فيما لا ينــبعث ضوء مماثل من الكرات التي تحمل هذه النجوم. كيف يمكن إذًا أن يــبعث جــزء من الكرة، حيث يقع النجم، هذه الكمية كلّها من الضوء فيما يبقى الجزء الآخر مظلمًا أو شفّافًا ونستمر بتسميتها كرة؟ كــيف يعقــل أن الكرة والنجم الذي تحمله مؤلفان من عنصر الأثير البــسيط في حــين أنهما مختلفان في الوقت عينه بالشكل؟ وحين يتمّ الاعتــراف بوجود هذه الظاهرة، علمًا أنه لم يكن من مجال لنكران أمر يــستطيع الجمــيع التأكد منه بأنفسهم، أصبح واضحًا بالنسبة إلى **ابن الــشاطر** أن الأجرام السماوية السفلية نسبيًا عند **أرسطو**، التي يفترض أن تحرّك النجوم والكواكب، تتكوّن على الأقل من عناصر مركبة. غير أن الكــرة العليا فقط، الواقعة في ما بعد الكرة الثامنة، والتي ينتج عنها الحــركة اليومية لمجموعة الكرات والتي لا تحمل نجومًا خاصة بها، تكون هي الكرة البسيطة الوحيدة كما أراد **أرسطو**.

وقد سمح له هذا التفكير، بأن يستنتج أنه ينبغي على الأقل القبول بالتركيب الذي تقدّمه أفلاك التداوير الكوكبية على غرار التركيب في عنــصر الأثــير الذي أشير إليه سابقًا، من خلال وجود النجوم الثابتة والكواكب التي يراها الجميع في السماء.

بعــد أن حــلّ مشكلة أفلاك التداوير بهذه الطريقة، ألغى بشكل كامل جميع الدوائر الخارجة المركز من هيئاته، واستبدل أفلاك التداوير بكرات خارجة المركز في كلّ حالة، بطريقة شبيهة للغاية بتطبيق نظرية

أبولونيوس حيث تُستبدل الهيئة الخارجة المركز بهيئة التدوير بمنتهى السهولة. وقد تمكّن بالتالي من إنشاء مجموعة من الهيئات الموحدة التي كان يجمعها التعلّق التامّ بمركزية الأرض. وقد استخدم مزيجًا من مبدأين شهيرين سبق أن استخدما في تحقيق هذا الأمر، وهما: معادلة **أبولونيوس** و*مقدمة* **العرضي**. وقد سمح له المبدأ الثاني بتعديل الفلك البطلمي المعدّل للمسير، من خلال إضافة فلك تدوير آخر كان قد استخدمه **العرضي** في هيئة الكواكب العليا.

وبما أن هيئاته كلّها كانت تتمحور كلها بشكلها الموحد حول مركزية الأرض، وتستخدم "المبدأين" نفسيهما لحلّ مشكلة *الفلك المعدّل للمسير*، فقد تمكّنت في الوقت نفسه من الاستغناء عن مجموعة الهيئات المختلفة التي كان قد اعتمدها **بطلميوس** في تركيبات هيئاته الرباعية الملامح في علمه البطلمي - أي الهيئات المختلفة للقمر والشمس والكواكب العليا وعطارد. وقد كانت هيئات ابن الشاطر جميعها، باستثناء هيئة عطارد، متشابهة في تراكيبها ومتطابقة في ما بينها وتختلف بشكل ثانوي في وصفها للحركات الكوكبية فقط من حيث حجم أفلاك التداوير المختلفة وحركاتها التي كان مضطرًا لاستخدامها. أما في حالة كوكب عطارد، فقد اتخذ استخدامًا إضافيًا *لمزدوجة* ***الطوسي*** في المرحلة الأخيرة لكنه استمرّ باستخدامه في تركيبه المبدأين المذكورين للتو. وقد اتّبع **كوبرنيك** هذه الخطوات عينها بعد زهاء قرنين من الزمن وطبّقها هو بدوره أيضًا على كوكب عطارد بعينه.

نتج عن هذا التمسك المنهجي المتمحور حول مركزية الأرض، فائدة إضافية جرى استخدامها لاحقًا خلال عصر النهضة الأوروبية؛ ألا وهي توحيد هيئات **بطلميوس** المتعلقة بمركز الأرض بواسطة تركيبة موحدة ساهمت بحد ذاتها في إمكانية الانتقال البسيط لمركزية الكون من

الأرض إلى الشمس، مما أدى إلى المركزية الشمسية دون الحاجة إلى القيام بتغييرات في بقية الهيئات البطلمية التي فرضتها أرصاد **بطلميوس** والتي أودت به إلى استحداث *الفلك المعدّل للمسير*. وكما سنرى لاحقًا فإن اعتماد **كوبرنيك** بشكل كبير على أعمال ***ابن الشاطر*** لم يكن من قبيل الصدفة، حين استخدم، على سبيل المثال لا الحصر، هيئة قمرية مطابقة لهيئة ***ابن الشاطر***، ومزدوجة ***الطوسي*** نفسها كما فعل تمامًا ***ابن الشاطر*** لوصف حركات كوكب عطارد.

وعلى الرغم من الروايات الشائعة التي تدّعي أن **كوبرنيك** كان قد حاول التخلص من *الفلك المعدّل للمسير*[28] باعتماد تقنيات **ابن الشاطر** ونقل وجهة الخط الذي يصل الشمس بالأرض، فإنا نراه قد استطاع حقًا أن يحتفظ بالقيمة الرصدية *للفلك المعدّل للمسير*، دون أن يجبر على فرض وجود كرة تتحرّك بحركة مستوية حول محور لا يمرّ بمركزها كما فعل **بطلميوس**.

إضافة إلى مرونة هيئات **ابن الشاطر**، وسيطرته الكاملة على الرياضيات التي سمحت له بتعديل هيئاته بشكل يلائم الأرصاد، فقد قام أيضًا بخطوة لم يسبقه إليها أحد حسب علمنا، إذ كان أول عالم فلك في الحضارة الإسلامية الذي كرّس كتابًا بأكمله سماه كتاب *تعليق الأرصاد* والذي عالج فيه هذه العلاقة الخاصة بين الأرصاد وبين بناء الهيئات التنبئية التي تلائم تلك الأرصاد. غير أن هذا الكتاب ما زال للأسف مفقودًا على ما يبدو، ولا نستطيع أن نجزم بالتالي إلى أيّ حدّ بلغ فيه في وضع النظريات في هذا المجال. لكن، مجرد أخذه على عاتقه كتابة مثل هذا الكتاب يبقى بحد ذاته أمرًا في غاية الأهمية.

وعلى الرغم من فقدان كتاب *تعليق الأرصاد*، إلا أنه تبقى لدينا معرفة طفيفة بوسائل ومحتويات هذا الكتاب، من خلال بعض المقاربات

لمضمونه التي وردت في أعماله المتبقية ولا سيّما في كتاب *نهاية السول في تصحيح الأصول*، حيث يقول **ابن الشاطر** بوضوح إنه قام بأرصاده الخاصة لتحديد الأحجام المرئية لجرمي الشمس والقمر(29). كما يفيدنا أيـضًا بأنـه تـبعًا لـتلك النتائج الرصدية تمكن من بناء هيئة جديدة للـشمس، تخـتلف بدورها تمام الاختلاف عن هيئة **بطلميوس** والتي اخـتلفت مقاديرها كثيرًا عن المقادير التي اتخذها **بطلميوس**. ونستطيع الجزم بشكل أساسي أن هذا الكتاب يظهر جيدًا قدرة **ابن الشاطر** على بـناء هيـئات نظـرية مرتكـزة على نتائج رصدية، تمامًا كما فعل **بطلميوس**، ولكن بعيدًا عن الوقوع في التناقضات التي وقع فيها هذا الأخير. وفي حالات كهذه نستطيع أن نحكم بشكل أفضل من أية حالة أخرى على الأهمية المركزيّة التي تتمتع بها أعمال **ابن الشاطر** وأن نقدر حـق التقديـر مـدى العلاقة التي كانت تربطه بالفلك الذي أتى به **كوبرنيك** لاحقًا.

شمس الدين الخفري ودور الرياضيات في النظريات الفلكية

يستطيع المرء أن يكتشف في جميع الردود الإسلامية السابقة على علم الفلك اليوناني نـزعة دائمة مفادها أن هذه الردود كانت غالبًا ما تقتصر على حلول لمشاكل مفردة من مشاكل علم الفلك هذا. فعلماء الفلك كانوا يطوّرون النظريات والتقنيات التي كانت تسمح لهم بإعادة بـناء علـم الفلـك البطلمي على النحو الذي يجعل علم الفلك هذا منـسجمًا مع معطياته الفيزيائية والكوسمولوجية، بدءًا من مشكلة نقطة المحاذاة مرورًا بالفلك المعدّل للمسير، ووصولاً إلى التناغم بين الأرصاد والهيئات التنبئية. ويبدو أن أسلاف **الخفري** كانوا يحاولون تنظيف علم الفلك البطلمي من أخطائه باستخدام تقنيات ونظريات رياضية جديدة

كــان **بطلميوس** إما يجهلها أو لم يكن قد تنبه لها من قبل. وقبل مجيء **الخفــري** لم يكــن أحد قد فكّر بعد في عملية التنظير الرياضي نفسه، ومدى علاقة الرياضيات بالظواهر الطبيعية التي تصفها هذه الرياضيات.

فمــع **الخفري** انتقل علم الفلك الإسلامي إلى مجال جديد، لأن **الخفــري** كــان أول من فكّر في دور التمثيل الرياضي وفعالية الهيئات التنبئــية وعلاقة هذه الأمور كلها بالظواهر الطبيعية الفعلية. لقد أشرنا ســابقًا إلى بــدايات هذا النوع من التفكير، حين وصفنا محاولة **قطب الــدين الــشيرازي** في وضع تسع هيئات لكوكب عطارد، على أنها خطوة جديدة تشير إلى البحث عن بدائل رياضية للهيئات الموروثة من **بطلميوس**. غير أننا أشرنا أيضًا إلى إخفاق **الشيرازي** في مواصلة حبل الــتفكير هذا، حيث بدا أنه كان لا يزال متورطًا في عملية إيجاد حلّ وحــيد أو تمثيل وحيد لكل ظاهرة طبيعية تنم على أنه يمكن أن يكون هناك هيئة رياضية *حقيقية* واحدة. وقد كان هو أول من حذّر قرّاءه من أن ســبعًا من هيئاته التسع التي اقترحها لكوكب عطارد في كتابين من كتــبه كانــت خاطئة، فيما ترك القارئ يكتشف بنفسه أخطاء الهيئة الثامنة لتشكّل الهيئة التاسعة الحلّ *الصحيح*. ومع أن ***الشيرازي*** كان قد بــدأ يتحدث عن هيئات رياضية بديلة، جميعها تصف الظواهر الطبيعية عيــنها، كــان مــا زال يعتقد أن هذه البدائل يجب أن تؤدي في نهاية المطاف إلى حقيقة واحدة تكون هي الهيئة الصحيحة.

يمكنــنا أن نــرى نمو هذه النــزعة بعض الشيء مع **القوشجي** (المــتوفى عام 1474). فرغم أنه كان يعلم أن هيئة عطارد التي ارتآها **الشيرازي** كانت تحلّ كافة مشاكل هيئة **بطلميوس** تمامًا، غير أنه بقي يــشعر أنــه بحاجة إلى وضع هيئة أخرى تقوم بالأمر نفسه؛ وهذا ما فعلــه حقًا في هيئته الجديدة. هل كان يعتبر أن هيئته، التي تعتمد كليًّا

على *مقدمة* **العرضي** لحلّ مشكلة الفلك *المعدّل للمسير* في فلك عطارد، كانت هي مجرّد بديل لهيئة **الشيرازي**، الذي استعمل *مزدوجة* ***الطوسي*** فقط؛ أو بتعبير آخر، هل استعمل نظرية بديلة لحلّ المشكلة ذاتها، أم أنه كان يعتبر أن هناك عدة حلول لنفس المشكلة؟ نحن لا نعرف حتى الآن أيّهما كان السبب، ولكن لما كانت رسالة **القوشجي** حول هيئة عطارد رسالة مقتضبة جدًا، يمكننا إذًا أن نفترض أنه كان يعتبر هيئته على أنها كانت بديلاً لهيئة **الشيرازي** أي أنها كانت فقط طريقة أخرى من طرق التفكير في دور الرياضيات.

أما مع **الخفري** فالمسألة تصبح في غاية الوضوح، إذ كان هو الذي تمكن من وضع أربع هيئات مختلفة لحركات عطارد دفعة واحدة، يشير إلى كل منها على أنها أحد *الوجوه*، وجميعها تفي حق الأرصاد بالدقة ذاتها، ولكن لا تشبه واحدة منها الأخرى من حيث البنية الرياضية. فيبدو إذًا أن **الخفري** قد أدرك أخيرًا أن هناك فرقًا بين طريقتي التفكير في نظرية **أبولونيوس**. فيمكن من جهة أن نعتبر أن الحلول المقترحة في نظرية **أبولونيوس** كانت تمثّل حلّين كونيين مختلفين للتباين الحادث بين الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسيّة والأرصاد من جهة، ومن جهة أخرى، يمكن اعتبار هذين الحلّين على أنهما طريقتان رياضيتان مختلفتان للتعبير عن تغيّر سرعة الشمس بالنسبة إلى الراصد الأرضي. فالمقاربة الثانية هي ما أدركه **الخفري** وأشار إلى حلوله على أنها وجوه لأن هيئاته الأربع كانت متساوية تمامًا، كمساواة التمثيل القائم على أصل خارج المركز والآخر القائم على أصل التداوير. وعلى الرغم من أن ***الخفري*** لا يعبّر عن الأمر بهذه الطريقة، غير أنه من الواضح أن الهيئات الرياضية التي كان يبتكرها، كانت بالنسبة إليه بمثابة جمل مختلفة لغويًا تستعمل جميعها لوصف الظاهرة نفسها.

وهكذا حوّل **الخفري** الرياضيات، التي اعتبرها أداة، إلى لغة علمية وأداة تصف الظواهر الطبيعية دون أن تتطلّب تجسيد *الحقيقة*، أو التمثيل *الصحيح* كما كان يعدّها **الشيرازي** في السابق[30]. فالرياضيات أصبحت بكل بساطة مشابهة كل المشابهة لوصف ظاهرة بلغة الشعر أو النثر أو الأرقام الرياضية. وعلى هذا الأساس، تمكن من عزل اللغة عن الظواهر الطبيعية.

خاتمة

بعد التركيز على النقلات النوعية في الفكر الفلكي التي ميّزت الردود الإسلامية على علم الفلك اليوناني، وبعد الاستفادة من النظر إلى الوراء لاستعراض هذه التطورات، أصبح الآن من السهل إدراك الميزات الأساسية لهذه النقلات. فالآن يمكننا أن ندرك مدى أهمية استكشاف التفاصيل التقنية الكاملة للنصوص الفلكية اليونانية الأكثر تعقيدًا (كأعمال **بطلميوس**)، ليس بهدف تصحيح أخطائها الرصدية وغيرها فحسب، وإنما من أجل التحقّق أيضًا من مسلماتها ومن الطريقة التي تم من خلالها الوصول إلى العلاقة التي تربط الظاهرة المرصودة بأساليب التمثيل الرياضي التي تسمح بالتنبؤ بتلك الظواهر. فهذا التمحيص الدقيق لأسس تلك النصوص أدّى إلى إنتاج سلسلة من النصوص العربية التي كتبت خصيصًا لانتقاد نواقص التراث اليوناني المستورد. فمن كتب مثل كتب *الاستدراك* أولاً، مرورًا بكتب *الشكوك* ووصولاً إلى الرفض التام، أدى ذلك إلى الوصول إلى قناعة بأنّ تراث الفلك اليوناني كان بأمس الحاجة إلى إصلاح جذري.

أما التطور الأكثر أهمية الذي حدث في ذلك المجال، وفي تلك الفترة بالذات، فقد كان في التحول عن أساليب **بطلميوس** في التعاطي

مع علم الفلك (الذي اكتفى بنجاح الهيئات الرياضية في التنبؤ بمواقع الكواكب) إلى أساليب أشدّ صرامة من الناحية النظرية، تتطلّب تلاؤم النتائج التنبئية ليس مع الأرصاد فحسب وإنما مع المعطيات الكوسمولوجية لتلك الأرصاد كذلك. بتعبير آخر، لم يعد كافيًا أن نقول في علم الفلك الإسلامي إن هيئة رياضية تنبئية ما، كهيئة **بطلميوس**، تعطي نتائج جيدة حول مواقع الكواكب في وقت معيّن. فالتحول الجديد أصبح يتطلب أن تشكّل الهيئة الرياضية ذاتها تمثيلاً صحيحًا للمعطيات الكوسمولوجية للعالم، إضافة إلى قدرتها على التنبؤ بوضع الأرصاد. فإذا كان الكون مؤلفًا من تركيبات كروية تتحرك بطبيعتها بشكل دائري وبحركات مستوية، فلا يعود بعد ذلك مقبولاً تمثيل هذه الكرات بواسطة هيئات رياضية تزيل عنها خصائصها الكرويّة الأساسية، والاكتفاء بالقول إنها تؤدي إلى نتائج تنبئية جيدة.

يبدو إذًا أن ما حصل خلال المواجهة بين الحضارة الإسلامية المتقبلة والتراث اليوناني المستورد، الذي كان يخضع لامتحانات مستفيضة من قبل عدة قطاعات المجتمع كما نعرف، كان إخضاع هذا التراث المستورد إلى جميع أنواع المعايير المتشددة، قبل القبول به بعد تخطي الانتقاد الثقافي الذي تعرّض له. لم يعد علم الفلك، في هذا السياق، فرعًا من المعرفة يأتي بأجوبة وافية حول مواقع الكواكب، أو يمكن المنجمين من القيام بأعمالهم التنجيمية فحسب. وبسبب كراهية الدين الإسلامي لعلم التنجيم بشكل خاص، وكراهية المهنة عمومًا، كل ذلك دفع علم الفلك إلى تحديد نفسه كفرع من المعرفة يهتم بما هو أهم من الميزة التنبئية البسيطة فحسب ويطرح أسئلة أهم بكثير بالنسبة إلى عدد أكبر من الذين كانوا يسعون إلى إيجاد مقاييس متجددة على الدوام. فعالم الفلك كان مضطرًا للتفكير في أجوبة لأسئلة ذات تأثير

مباشر في مهنته وهي التي كانت تراوده باستمرار. لم يعد بإمكانه، نظرًا لهذه المسؤولية، أن يبدو مكتفيًا بصورة الكون المشوشة، طالما أنه كان قــادرًا علــى تحقيق نتائج موثوقة في تنبؤاته التنجيمية. كان على علم الفلك إثبات منفعته أمام المحيط البيئي والثقافي الجديد حيث كان ينبغي لــه أن يكافح. وبدت الطريقة الوحيدة التي تسعفه في هذا الكفاح هي المشاركة في النقد النظري لأسس علم الفلك اليوناني.

يــستطيع المــرء أن يفهم في هذا السياق سبب عدم القدرة على تحمّــل رؤيتين مختلفتين لطبيعة الكون تتصارعان مع بعضهما. ولا كان ممكــنًا عزل النتائج الواردة في *كتاب المجسطي*، واعتبارها مجرّد أدوات حسابية ورياضية تتنبأ بمواقع الكواكب في أوقات معينة، والقول إنها غير مرتبطة بالعالم المادي الوارد في كتاب *المنشورات* (أي كتاب *اقتصاص هيــئة الكواكب*). وليكون المرء منصفًا، فإن **بطلميوس** لم يدّعِ ذلك إطلاقًا، بل أشار مرارًا في *كتاب المجسطي* إلى ضرورة أخذ العالم الذي وصــفه لاحقًــا في كتاب المنشورات بعين الاعتبار. غير أنه انتهك في الــوقت عيــنه كلّ ميزة من ميزات هذا الكون، من خلال تمثيله إيّاه بواسطة مفاهيم رياضية لا ترتبط إطلاقًا بخصائص هذه المفاهيم الرياضية ذاتها. ففلك معدل المسير تحديدًا هو خير دليل على ذلك. لأنّا إذا أخذنا تمثــيل الكرات بالشكل الذي ورد في كتاب المنشورات نرى أن هذه الكــرات تفقد خصائصها الرياضية إذا ما أخذت بالمعنى الذي ورد في كتاب *المجسطي*.

ففــي إطار هذه التناقضات الأساسية أصبحت مهمة عالم الفلك في الــثقافة الإسلامية المستوردة، تنحصر في محاولة إعادة الانسجام بين الــرؤية الــتي وردت في كتاب المنشورات، والتمثيلات التي وردت في الــرؤية التي وردت في كتاب **المجسطي**. ففي المرحلة الأولى من مراحل

الـــردّ علـــى التـــراث الفلكي اليوناني كانت المشكلة الأولى تكمن في اعتبارها مشكلة تعقيدات في تمثيل تقني؛ أي استخدام الرياضيات نفسها الـــتي استخدمها **بطلميوس** لإعادة ترتيب التمثيلات لكي تصبح أكثر وفاء للأغراض التي تمثلها. هذا ما فعله مثلاً **أبو عبيد الجوزجاني** (المتوفى حوالى العام 1070)، وهو التلميذ الشهير **لابن سينا** (المتوفى حوالى العام 1037)، في محاولـــته الفاشـــلة لإصـــلاح تمثيل ما أصبح لاحقًا يعرف بمـــشكلة *الفلك المعدّل للمسير*. ومضى قرنان بعد ذلك قبل أن يدرك علمـــاء الفلك أن الرياضيات التي استخدمها **بطلميوس** لم تكن كافية، وأنه كان ينبغي ابتكار رياضيات جديدة.

أمـــا أعمال **العرضي والطوسي** فإنها جاءت بمثابة دخول في إطار المـــرحلة الثانية والأهم، حين تحدث كلاهما عن أهمية ابتكار رياضيات جديدة وأضاف كلّ منهما نظرية جديدة لهذا الغرض. وقد اتّبع خطاهما عدة علماء فلك استخدموا هم بدورهم هذه النظريات الرياضية الغنية الجديـــدة، وبـــدأوا يفكـــرون في مختلف الطرق التي تمكّنهم من تمثيل الظواهـــر الطبيعية بواسطة الرياضيات. وتنتمي إلى تلك الفئة المحاولات التـــسع لتمثيل حركات كوكب عطارد، التي استنبطها تلميذ **الطوسي** وزمـــيله **قطـــب الـــدين الـــشيرازي**، إضافة إلى محاولة **علاء الدين القوشجي** لاحقًا وضع أكثر من هيئة واحدة لحركة عطارد. وقد رأينا أن هـــذه النـــــزعة في إعادة تحديد الرياضيات، كلغة تصف الظواهر الطبيعـــية، بلغـــت ذروتها مع أعمال **الخفري** الذي أعطى أخيرًا أمثلة ملموسة لأربع هيئات رياضية مختلفة تصف حركات كوكب عطارد، وهـــي في الـــوقت عينه متساوية من الناحية الرياضية. فهكذا استطاع **الخفـــري** أن يـــبرهن بهـــذه الطريقة، دون أن يقول ذلك صراحة، إن الظواهر الطبيعية لا يمكن وصفها بحلول رياضية فريدة، بل تتعدى ذلك

إلى حد ينحصر فقط بمقدرة تصور المخيلة الإنسانية، تمامًا كما يمكن أن نصف واقعًا معيناً بتعابير لغوية لامتناهية.

سلكت إعادة صياغة علم الفلك منعطفًا آخر مع **ابن الشاطر** أيـضًا من خلال العودة إلى الأسس الكونية التي تشكّل أساس جميع الظواهـر وتمثـيلاتها. فانتهـى الأمر **بابن الشاطر** إلى أن يشكّك باستخدام مفهوم خارج المركز واعتباره متعارضًا مع الأسس الكونية التي يفترض به أن يمثّلها. وحين تبين له أنه لا مفر من فلك التدوير كبديل لخارج المركز، أصرّ على استعمال هذه الأداة على الرغم من أن التفـسير الأرسطوطاليسي في وقته كان يعتبر فلك التدوير غريبًا عن الكون الأرسطوطاليسي. وبدلاً من الاستسلام والتذرّع بالنقص الإنساني، كما فعل **بطلميوس** حين أخفق في إيجاد تمثيلات تتلاءم مع معطياته الكونية، عاد **ابن الشاطر** إلى الكون الأرسطوطاليسي نفسه لانتقاد تناقضاته وإلى الإشارة إلى أن أفلاك التدوير هذه تنسجم تمامًا مـع الكون الأرسطوطاليسي في ما إذا تم فهم هذا الكون بالشكل الصحيح.

وبعد أن استبعد جميع الكرات الخارجة المركز من هيئته لحركات الكـواكب، وبعد أن رأى أنّه يمكن استخدام هيئة واحدة لتمثيل جميع حركات الكواكب المتشابهة أساسًا، باستثناء بعض التعديلات الطفيفة التي يجب إدخالها في هيئة عطارد، تفحّص **ابن الشاطر** مجددًا العلاقة بين الظاهرة المرصودة والهيئات الرياضية التي تمثّلها. فاستعداده الدائم لأقلمة هيـئاته الرياضـية لتتلاءم مع الأرصاد تفصح بشكل واضح عن سلم أولـوياته، وعـن استعداده لإعادة صياغة علم الفلك نهائيًا. فمن هذا المـنظار نـرى أن **ابن الشاطر** كان يعتبر أن علم الفلك، هو بشكل أساسـي ذلك الفرع من المعرفة الذي ينتج وصفًا متناسقًا ودقيقًا لأداء

العالم الحقيقي من حولنا. ويتوجّب أن يكون هذا الوصف تمثيلاً رياضيًا علميًا يشكّل بحد ذاته وصفًا حقيقيًا للأرصاد.

وإذا ما نظرنا إلى تطورات علم الفلك الإسلامي بهذه الطريقة، نرى عندها مدى متطلّبات الثقافة المستوردة للأفكار، وكيف أن متطلباتها استلزمت استمرار تحديد الفكر العلمي تدريجيًا وتحسينه وفقًا لمعيار الدقة والتناسق الدائم التغير الذي تفرضه هذه الثقافة على نفسها.

ملاحظات الفصل الرابع

(1) صليبا، "Islamic Astronomy in Context".
(2) العرضي، ص 214 وما يلي.
(3) ابن الهيثم، *شكوك*، ص 33 وما يلي.
(4) لويس شيخو، رسالة الخجندي في ميل وعرض البلد، *المشرق* 11، (1908): 60-69. انظر أيضًا: A. Jourdain, *Mémoire sur l'observatoire de Méragah et sur Quelques Instruments Employés pour Observer*, Paris, 1870; E. Wiedeman with T. Juynbol, "Avicennas Schrift über ein von ihm ersonnenes Beobachtunginstrument," *Acta Orientali*، xi، م 5، عام 1926، ص 81-167؛ و Aydın Sayılı, *Ghiyâth al-Dîn al-Kâshî's letter on Ulugh Bey* and the Scientific Activity in Samarqand، أنقره، 1985.
(5) صليبا، "الفلك اليوناني"، و"نظريات الكواكب العربية".
(6) أبو الريحان، محمد بن أحمد البيروني، (1048)، *كتاب التفهيم لأوائل صناعة التنجيم*، لندن، 1934. للنص الأكثر دقة لهذا الكتاب مع ترجمة فارسية انظر أيضًا جلال الدين همائي، *التفهيم في صناعة التنجيم*، طهران، 1362 = 1984.
(7) أبو معشر البلخي، (ت. 886)، *المدخل إلى علم أحكام النجوم*، نسخة مصورة عن مخطوط جار الله رقم 1058، صدر في فرانكفورت، 1985.
(8) هناك دلائل بأن الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية لم تكن آمنة في الميدان العربي، كما أوضح ذلك جميل رجب في مقاله عن الطوسي وكوبرنيك: "The Earth Motion in Context" , "Freeing Astronomy from Philosophy: An aspect of Islamic Influence on Science", *Osiris*، م 16، عام 2001، ص 49-71.
(9) للمزيد من الحلول المقترحة خلال عصور الحضارة الإسلامية الوسطى انظر: صليبا، "Arabic Planetary Theories after the Eleventh Century"، *EHAS*، ومؤخرًا: "Alternatives all'astronomia Tolemaica"، روما، م 10. 2001-، م 3، 2002، ص 214- 236.
(10) تومر، *مجسطي بطلميوس*، ص 144، ملاحظة 32، ونويغبور، *HAMA*، ص 149 وما يلي.
(11) وذلك نتيجة حركة كرات تدور في أماكنها.
(12) تومر، *مجسطي بطلميوس*، ص 140. [طبق الأصل] وحسب ترجمة الحجاج بن مطر *للمجسطي* [المكتبة البريطانية (إضافي 7474) ص 61 و] "ينبغي للعالم بالتعاليم أن يكون رأيه وغرضه تبيين كلما يرى في الشمس من حركاتها

الوسطى على دوائر أفلاكها وأن يعمل جداول موافقة لغرضه يفرق بين حركاتها الوسطى من مسيرها في أجزاء فلك البروج وبين الحركات التي من قبل دوائر أفلاكها، نعني أفلاك تداويرها، التي من قبلها يكون الاختلاف المظنون؛ ثم أيضًا جداول لاجتماع الحركتين جميعًا تدل على رؤية مجارها [كذا: اقرأ "مجاريها"]. وفي ترجمة إسحاق بن حنين/إصلاح ثابت [مكتبة تونس الوطنية رقم 7116 ص 41 و] "يجب على صاحب التعاليم أن يجعل قصده وغرضه أن يبين أولاً أن جميع الأشياء التي تظهر في السماء إنما تجري بحركات مستوية على الاستدارة، ثم يضع جداول مشاكلة موافقة لغاية ما يمكن لما قصد له يفرق بها بين الحركات الجزئية المستوية وبين الاختلاف الذي توهم أوضاع الدوائر التي يلحقها أو يتبين بها ما يظهر من مسيرها من اختلاط هذين الأمرين جميعًا واجتماعهما".

(13) المرجع السابق، ص 141.

(14) المرجع السابق، ص 153.

(15) المرجع السابق، ص 145.

(16) انظر إلى اعتراض **جابر ابن أفلح** على هذه النقطة بالذات في هيئة بطلميوس والحل المقترح لها، في سفردلوف، "الطريقة المميزة **لجابر ابن أفلح**" المذكور سابقًا.

(17) بالإضافة إلى الشكوك التي أثارها **ابن الهيثم** وآخرون مثله من التراث الفلكي الإسلامي انظر أيضًا ما قاله **كوبرنيك** في أول رسائله الفلكية *The Commentariolus* التي تتكلم صراحة عن استحالة هذا الطرح الذي يقول عنه **كوبرنيك** بأنه "لا يتطابق تمامًا مع العقل" ويتابع ليقول: "بالرغم من ذلك فالنظريات التي تطال هذه الأمور والتي تم نشرها على أوسع نطاق من قبل **بطلميوس** وكثيرين آخرين، مع أنها تتطابق بالحساب مع الحركات المرئية، غير أنها تبدو موضع شك أيضًا لأن هذه النظريات لم تكن تستقيم إلاّ بعد شمولها على أفلاك معدلة للمسير والتي تبدو بسببها أن الكواكب لا تدور أبدًا بحركات متساوية لا بالنسبة إلى مركز الفلك الحامل ولا بالنسبة إلى مركزها الخاص بها. فنظريات كهذه لا تبدو أنها كاملة بشكل كاف ولا يبدو أنّها تتطابق مع العقل".

Noel Swerdlow, "The Derivation and First Draft of Copernicus's Planetary Theory: A Translation of the Commentariolus with Commentary," *Proceedings of the American Philosophical Society* 117, n. 6 (1973), p. 434.

(18) انظر المقال الأساسي لفكتور روبرت، حول "نظرية ابن الشاطر لحركة الشمس والقمر: هيئة كوبرنيكية سابقة لكوبرنيك"، *Isis*، م 48، عام 1957،

ص 428-432؛ أعيد نشره في كنيدي، إ، *دراسات في العلوم الدقيقة الإسلامية*، الجامعة الأميركية في بيروت، 1983 ص 50-54.

(19) لقد عبر كوبرنيك بعد عدة قرون عن التذمر نفسه في كتابه *Commentariolus* عندما قال: "إنّ حركة الكوكب عطارد هي الظاهرة الوحيدة من جميع ظواهر الفلك التي تتميز بصعوبتها لأن هذا الكوكب يمر بنقاط يكاد يستحيل رصدها، ولذلك لا يمكن تقصيها بدقة". سفردلوف، *Commentariolus*، ص 499.

(20) كما ورد في صليبا، *تاريخ*، ص 153.

(21) حسب قول **بطلميوس** [طبق الأصل] "ولا بنظر أحد أن هذه الأصول وما أشبهها عسير وقوعها بأن يجعل نظره فيما قلنا كنظره إلى ما يكون من الأشياء التي تتخذ بالحيلة ولطف الصنعة وصعوبتها وعسر وقوعها وذلك أنّه ليس ينبغي أن يقاس على الأمور الإلهية الأمور الإنسية" [ترجمة **الحجاج بن مطر**، المكتبة البريطانية إضافي 7475، صفحة 203 و] قابل النص الإنكليزي في تومر، *مجسطي **بطلميوس***، ص 600.

(22) **ابن رشد**، *تفسير ما بعد الطبيعة*، ت. بويجز موريس، 1948، ص 1664. من تعليق **ابن رشد** على كتاب "ل" من كتب أرسطو في *ما بعد الطبيعة*.

(23) للمحة شاملة لجميع المحولات لإنشاء هيئات جديدة انظر صليبا، "نظريات حركات الكواكب"، وصليبا، "البديل" المذكوران سابقًا.

(24) للحصول على العبارة الكاملة لهذه النظرية انظر صليبا، "المرجع الأصلي"، إعادة النشر في صليبا، *تاريخ*، ص 119-134. أيضًا **العرضي**، كتاب الهيئة لجميع مراجع **العرضي**.

(25) عند استعراضه لحركة الكواكب في العرض، يعطي كوبرنيك الملحوظة التالية: "إذا كانت هذه الحركة في العرض تجري على خط مستقيم فإنه قد يكون ممكنًا أن تكون تلك الحركة مركبة من حركة كرتين". **كوبرنيك**، *Commentariolus*، ص 483. وعند تعليقه على عبارة **كوبرنيك** هذه، يقول سفردلوف: "لكي يبرر حركة مدارات الكواكب المتأرجحة يتخذ **كوبرنيك** إحدى الآلتين الكفيلتين بإحداث حركة مستقيمة ناتجة من حركتين دائريتين التي كانت قد استخدمت، بل اخترعت أصلاً، من قبل **نصير الدين الطوسي** واستخدمت بعده على يد كل من **ابن الشاطر** والكثيرين من فلكيي مراغة" *Commentariolus*، ص 488.

(26) عند نقاشه للعلاقة بين حركة مركز فلك تدوير عطارد المتأرجحة وحركة ميول السطوح التي تتحرك عليها الكواكب في العرض يقول، **كوبرنيك**: "ففي

هذه الحركة المركبة يتحرك مركز فلك التدوير الأكبر على خط مستقيم، تمامًا كمـــا ذكرنا في حركة العرض المتأرجحة"، سفردلوف *Commentariolus*، ص 503.

(27) انظر مقال روبرت موريسون الذي ظهر مؤخرًا والذي تناول فيه تحقيق الفصل المتعلق بالأصول. "Qutb al-Dīn al-Shīrāzī's Use of Hypotheses"، *مجلة تاريخ العلوم العربية*، م 13، عام 2005، ص 21–140.

(28) هـــذه الأســـطورة تمـــت روايتها بمنتهى الأناقة كما تم دحضها كليًا من قبل نويغـــبور منذ سنة 1968 في المقال التالي: "On the Planetary Theory of Copernicus", *Vistas in Astronomy*، م 10، ص 89–103.

(29) انظـــر صـــليبا، ج. "النظريات والأرصاد في الفلك الإسلامي: أعمال ابن الشاطر الدمشقي"، G. Saliba, "Theory and Observation in Islamic Astronomy: The work of Ibn al-Shātir of Damascus"، مجلة *تاريخ علم الفلك*، 18، (1987): 35– 43؛ أعيد نشرها في صليبا، *تاريخ*، ص 233–241.

(30) صليبا، "A Redeployment of Mathematics".

الفصل الخامس

العلم بين الفلسفة والدين:
وضع علم الفلك

ركّزت الفصول السابقة على الظروف الاجتماعية والسياسية والاقتصادية التي أدّت إلى ظهور العلم ودعم استمراره في الحضارة الإسلامية. وقد سنحت لنا الفرصة أن نستخدم المصادر التاريخية والعلمية بشكل كبير، مستعينين بأمثلة محدّدة لإيضاح عمليات الدعم والتشجيع والمكافآت التي أدّت إلى نشوء بعض فروع المعرفة العلمية، والتخلي عن غيرها، والحفاظ على بعضها وإعادة بناء بعضها الآخر. وقد ألمحنا عدة مرات سابقًا إلى أننا استعملنا فرع علم الفلك كنموذج فقط لأنه كان هناك حاجة منهجية إلى إرساء الاقتراحات التأريخية في فرع معرفيّ معيّن، ليساعدنا ذلك على القيام بالعمل الأصعب ألا وهو توثيق السياق الذي من خلاله تعمل هذه القوى الاجتماعية عملها.

وقد أشير في مناسبات عدة إلى القوى الاجتماعية التي تطلّبت نشوء فروع معرفيّة جديدة كما كانت الحال مع *علم الميقات* و*علم الفرائض* و*علم الهيئة*، فيما ألمحنا باختصار في مناسبات أخرى إلى التحوّلات المنطقية الداخلية ضمن فروع المعرفة التي أدّت إلى نشوء فروع معرفيّة أخرى، كما هي الحال مع تطوير نظرية المثلّثات نتيجة الحاجة إلى إيجاد حلول تطال مثلّثات كرويّة بطبيعتها. وكانت النتيجة

الطبيعـــية من إنشاء علم المثلّثات الجديد إهمال الحساب اليوناني القديم الذي كان يعتمد أوتار الدوائر، والطرق اليونانية القديمة في حلّ مشاكل المثلّثات الكرويّة.

وفي جمـــيع تلـــك المناسبات كانت المصادر القديمة التي وصلتنا كعادتهـــا دائمًـــا دَيْدننا وقِوامُنا في تفسير الوقائع التاريخية والعلمية التي وصـــلتنا أيضًا من خلال تلك المصادر. وقد تركّز التوكيد مجددًا على علـــم الفلك بالذات لأهداف إيضاحية فقط؛ آملاً أن يُخضِع الزملاء العاملون في فروع العلوم الأخرى الاستنتاجات العامة، التي يتمّ التوصّل إلـــيها مـــن خلال هذا المنهج الجديد لتأريخ العلم الإسلامي المبني على الـــسرد البديل، إلى اختبار هذه الاستنتاجات بالنسبة إلى الاستنتاجات الـــتي كانوا قد توصلوا إليها سابقًا في حقولهم الخاصة بهم. وقد ساعدنا هـــذا المـــنهج الجديد على إعادة فهم التطورات التي حصلت في علم الفلك، وعلى كشف الدوافع التي أدّت إلى القفزات النوعية في المفاهيم الـــتي تمّ التوصّل إليها حقًّا في كلّ مرحلة تقريبًا من تاريخ علم الفلك الإسلامي الطويل. وهكذا بدأت عدة مراحل من الفكر الفلكي تجتمع معًـــا لتصبح أكثر منطقيّة عند رؤيتها من خلال عملية وضع الأمور في سياقها.

وتمّت الإشارة في عدة مناسبات إلى نـــزعات عامة في تاريخ علم الفلك الإسلامي تميّزت بكونها نابعة من المطالب الدينية. وكان التعرف علـــى هذه النـــزعات وتقلّباتها المستمرة هو الذي أومأ لنا إلى العلاقة المعقدة بين العلم والدين، والتي آمل دومًا في توثيقها في سياق الحضارة الإســـلامية. لم أتّـــبع هذا الطريق فقط بسبب الحاجة إلى معرفة المدى الـــذي تستطيع فيه بعض الأفكار الدينية أن تثمر اهتمامًا علميًّا أصيلاً، أو معـــرفة دور رجال الدين في إنتاج العلم فحسب، وإنما لأنني أحتاج

أيضًا إلى معرفة ما إذا كان نموذج العداء بين العلم والدين، الذي أثبت نجاحًا نسبيًا في تفسير التاريخ في السياق الأوروبي، وفقًا لقِيَم عصر العقلانية الأوروبية، قد كان يمكن استخدامه أيضًا في سياق الحضارة الإسلامية. وقد برزت هنا الاستعانة الدائمة بعلم الفلك لإيضاح التطورات العامة من خلال أمثلة ملموسة على الأقلّ من الإنتاج العلمي للأدب الفلكي.

حاول الفصل السابق استكشاف التطورات التقنية في تنقّلات توجّهات علم الفلك. فمن جهة، تحدّث عن هذه التحوّلات وكأنها حصلت نتيجة للظروف التاريخية فقط، على مثال اغتنام فرصة رصد الظواهر الفلكية نفسها التي كان **بطلميوس** يرصدها خلال القرن الثاني، برصدها الآن من بغداد في القرن التاسع؛ أي اغتنام فرصة الاستفادة من مرور زهاء سبعة قرون لتحسين النتائج السابقة بشكل أدق. ومن جهة أخرى، تناول الفصل السابق بعض التحوّلات التي فرضتها تطورات الفكر الفلكي؛ الأمر الذي أدّى إلى استخدام نظريات رياضية جديدة، وتقنيات رياضية جديدة وأخيرًا أنتج رؤية جديدة لدور الرياضيات في فروع معرفيّة مماثلة كفروع علم الفلك. يمكن بالطبع تطبيق الإدراك الثاني لدور الرياضيات كلغة وصفية للظواهر الطبيعية على فروع معرفيّة علمية أخرى الأمر الذي قد يؤكّد أو يبطل النتائج التي حصلت على ما يبدو في الحقل الفلكي.

وقد تمّ التوكيد بشكل كبير، على دور القوى الديناميكيّة الاجتماعية والاقتصادية والسياسية في جميع المراحل، في صياغة المفاهيم الجديدة للعمليات الفلكية التي أدّت أخيرًا إلى تطوير علم فلك إسلامي فريد، لم يشكّل مجرّد ترداد لعلم الفلك اليوناني الأقدم أو انفصالاً تامًا عنه، لكنه كان في الوقت عينه في موقع يسمح له بإرساء الأسس لفكر

ثوريّ في هذا التراث الفلكي. وقد كنت حريصًا على الإشارة إلى أن هذه التطورات كلّها، التي اتخذت أبعادها في إطار السياق الاجتماعي العام الذي تميّز بالكفاح ضد تطفّل "علوم الأوائل" في الحضارة الإسلامية كانت في معظم الأحيان نتيجة لمعايب التراث اليوناني، إن كان على الصعيد الرصدي العملي، أو على الصعيد النظري الأكثر تقدمًا منه. غير أنّ هذه التطورات كلّها، بجميع تقلّباتها وتغيير وجهاتها الدائم، لم تكن سوى مظهرٍ من مظاهر التجاذبات المزدوجة المذكورة سابقًا والتي كانت نتيجة لوضع فرع معرفيّ اضطرّ إلى المفاوضة على موقعه ضمن الإطار المعرفيّ العام الذي يتقبله المجتمع من جهة، وضمن الابتكارات النظريّة العامة لهذا الفرع المعرفيّ ذاته من جهة أخرى.

سوف يدفع هذا الفصل النقاش إلى الأمام من خلال التركيز على ارتدادات هذه التطورات بأن يتناول المسائل الفلسفية الجديدة الناتجة عنها. كما سنحاول إعادة النظر في تداعيات هذه التطورات على العلاقة بين العلم والدين، من خلال استخدام دور علم الفلك الإيضاحي والتعليمي مجدّدًا.

البعد الفلسفي[1]

لقد تمّ تصوّر جميع الأعمال الفلكية النظرية، التي نعرف أنها نشأت في الحضارة الإسلامية، بين القرنين التاسع والسادس عشر، ضمن الحدود العامة للكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية. فجميع هذه الأبحاث كانت تفترض، عمدًا أو دون عمد، وجود عالم كروي متمركز على الأرض حيث تتحرّك الكواكب والنجوم فيه في أماكنها بحركات دائرية متساوية دائمة، إلخ، باستثناء الأبحاث التي سمّيت *الهيئة السنّية*[2] بشكل عام والمصنّفة ضمن فئة علم الفلك الديني. وكانت

الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية، التي لا تتجزّأ من هذا الكون، قد حدّدت معالم الكون مسبقًا وهو الكون الذي اعتُبِر في الواقع أساس علم الفلك البطلمي.

يمكن وصف تراث علم الفلك الإسلامي النظري بأكمله، بشكل عام، كمحاولة مستمرة لإنقاذ **بطلميوس** من حماقته، من حيث محاولة جعل عمله أكثر تناسقًا مع المبادئ الأرسطوطاليسية الكونية نفسها التي تقبّلها. كما أنه كان أيضًا محاولة لمجادلته ومجادلة **أرسطو** من ورائه، حول التناقضات التي أحدثتها رؤاهم الكونية. غير أنه ولسخرية القدر أيضًا، كان التراث الفلكي الإسلامي النظري بأكمله محاولة أيضًا لإنقاذ **أرسطو**، عندما لم تكن أفكاره متناقضة، والتخلي عنه حين كان فكره يعتبر عبثًا. لذلك، يمكن القول إنّ علم الفلك الإسلامي النظري كان في جدل مستمر مع **أرسطو**. غير أنّ هذا الجدل كان ينقاد دائمًا بشعور فعليّ بالالتزام بالعالم الطبيعي، الذي حاول علماء الفلك هؤلاء فهم مراميه على الدوام.

وعلى المرء أن يعي أيضًا أنّ هذا الحوار مع **أرسطو**، كان يجري في ثقافة غريبة عن ثقافته اليونانية وكان لها معطيات منطقية عقائدية وأساسية لا يمكن انتهاكها. لم يكن ممكنًا مثلاً تجاهل المبادئ المكونة للدين كوجود الله والوحي وما هنالك في أيّة محاولة لفهم العالم. ومع أنّ المرء لم يكن بحاجة للتحدث عن مسألة وجود الله بشكل مباشر خلال وصف حركات الكواكب، وإحداث هيئات رياضية تتنبأ بمواقعها في أيّ مكان وزمان، غير أن محاولة إسناد هذه الهيئات والتقنيات التفسيرية إلى افتراض غياب الله من الكون كانت أمرًا مستحيلاً. وهكذا فطالما أنّ الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية لم تدخل في صراع مباشر مع معطيات أساسية كهذه، لم يكن هناك مشكلة.

بيد أنه حين تصوّرت الرؤية الأرسطوطاليسية مفهوم التغيير في العالم حولنا من خلال عملية الكون والفساد، وأصبح الكون والفساد بدورهما يعتمدان على حركة الأجسام السماوية، دخلت هذه الرؤية في صراع مع المبدأ الديني الأساسي، الذي اعتبر بدوره أنّ الرؤية الكونية الأرسطوطاليسية هي الرؤية التي تقوم عليها نظرية التنجيم. وتداعيات أمر كهذا هي حقًّا في غاية الخطورة، لأنّ التفكير بأن النشاط البشري يتأثر مباشرة بأداء الأجسام السماوية، كما يحلّل بعض علماء الفلك قول **أرسطو**، يعني إعفاء المرء من واجباته الدينية، أو إعفاؤه حتى من عواقب أفعاله. هذا هو السياق الذي تحوّل فيه علم الفلك إلى عقب **أخيل** في الفكر اليوناني بشكل عام، وكان له تأثير ضارّ في علم الفلك ذاته الذي كان يرتبط به ارتباطًا وثيقًا في التراث اليوناني.

كان أمام علماء الفلك في الحضارة الإسلامية خياران لتفادي تهم عدم المبالاة بالمبادئ الدينية؛ إمّا تجاهل السلطات الدينية والاستمرار بربط فرع معرفتهم بعلم التنجيم كما حصل في المصادر اليونانية سابقًا، أو إعادة تعريف موضوع علمهم ليتحوّل إلى علم يبحث في معرفة مواقع الكواكب دون التعليق على المعنى التنجيمي لهذه المواقع. فبالنسبة إلى الذين اتخذوا الخيار الثاني، أصبح علمهم محصورًا بمحض إرادتهم بالرصد الحسّي لمواقع الكواكب فقط، لأنّ مشكلة تحديد هذه المواقع كانت بحدّ ذاتها تحديًا ينبغي القيام به. وقد اختاروا بالطبع الاعتذار لما يقومون به بالرجوع إلى النص الديني الذي يحث المرء إلى دراسة الظواهر الطبيعية على اعتبار أنّها إشارات إلى ما خلقه الله ومؤشّرات إلى وجوده[3].

بغضّ النظر عن الطريقة التي اعتمدوها لتبرير علمهم هذا، فالنتيجة النهائية بقيت هي هي: لقد حاولوا بناء هيئات رياضية حقيقية من

ناحية المعطيات الكونية، أي المعطيات الأرسطوطاليسية في هذه الحالة، وكانت هذه الهيئات في الوقت عينه قادرة على التنبؤ بالمواقع الفعلية للكواكب. وقد تفادوا بمحض إرادهم التداعيات الدينية والتنجيمية للكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية في الوقت عينه. وهكذا وباختصار تمكن علماء الفلك من تشذيب مفاهيم **أرسطو** وفقًا لحاجاهم.

فوفقًا لهذا التعريف، لم يعد علم الفلك يشبه نظيره اليوناني على الرغم من أنه بقي يشبهه من عدة وجوه. فمن الناحية الحسابية والحسابات الرياضية التي تربط الظواهر المرصودة بالهيئات التنبئية، فإنّ علمي الفلك هذين كانا متطابقين تقريبًا. الفارق الوحيد، كان استفادة علماء الفلك اللاحقين في الحقل الإسلامي من مرور الزمن لتصحيح المعايير الفلكية الخاطئة التي تضمّنها التراث اليوناني. غير أن الفارق الأهم فكان في هدف علمي الفلك هذين: فعلم الفلك اليوناني كان يحتاج إلى تحديد مواقع الكواكب للتنبؤ بتأثيرهم في عالم التغيير الواقع دون أفلاك القمر، فيما حصر علم الفلك الإسلامي نفسه بالوصف نفسه لسلوك الكواكب بأقصى دقة ممكنة، وأمسك عن التساؤل حول تأثيرها في أفلاك ما دون القمر بشكل عام وفي سلوك البشر بشكل خاص. ففي هذه البيئة نشأ *علم الهيئة* الجديد؛ ولأنّه كان علمًا جديدًا فلم يكن له بالطبع سميٌّ يوناني مساوٍ. وقد كان كتّاب هذا العلم يدركون تمامًا هذا الأمر، وامتنعوا عن إطلاق أيّة تسميات أخرى عليه باستثناء الاسم الجديد الذي يعني حرفيًا "علم هيئة العالم" أو "علم مظهر العالم".

حين أعيدت صياغة مفهوم علم الفلك، أصبح عندها امتهان هذا العلم مقبولاً في الحضارة الإسلامية. ولكن هذا لا يعني أنه تمّ استثناء علم التنجيم بشكل نهائي من الإطار الاجتماعي. في الواقع، هناك مصادر عديدة تقول العكس، ويشهد بعضها حتى على ازدهاره،

والقبول الواسع به ضمن المحيط السياسي، حيث استمر بإرشاد أعمال الحكّــام وجماعاتهم من خلال إملاءات مواقع الكواكب. غير أن تطهير علم الفلك من الممارسات التنجيمية يعني أنّ علم الفلك نفسه تمكن أن يزدهــر في حلقــات النخــبة الدينية التي أصبحت تعتبره علمًا مكمّلاً لفروع علومهم، وارتاحوا له، لا سيّما حين بدأ علم الفلك الجديد هذا يوجّه اهتمامه إلى نقد علم الفلك اليوناني. وهكذا ميّزت هذه النـــزعة النقدية *علم الهيئة* منذ أوائل بدايته في القرن التاسع. في الواقع، إنّ جميع النظــريات البديلة لحركات الكواكب التي نعرفها من العالم الإسلامي تمت صياغتها في نصوص عرّفت هويّتها على أنها نصوص في علم *الهيئة*. وبمــا أن *الهيئة* تعني ببساطة "هيئة العالم"، فهذا يعني أن النصوص بقيت محــصورة بهــذا الجانب الوصفي لعلم الفلك، ولم تجازف يومًا بتقديم جداول فعلية يمكن استخدامها لتحديد مواقع الكواكب فعليًا كما كان الحــال في كتاب *المجسطي* مثلاً. من هذه الناحية، تشبه نصوص كتب *الهيــئة* كتاب *الاقتصاص* **لبطلميوس** أكثر ممّا تشبه *المجسطي* أو *الجداول السهلة*.

وبفــضل غايــة علم الفلك هذا المكتشف حديثًا، استطاع علم الفلك من البقاء بعيدًا عن التراث اليوناني القديم، مما أكسبه حريّة كاملة في تعــريض هذا الأخير إلى أقصى حدود الانتقاد كلما دعت الضرورة إلى ذلــك. وفي آخــر المطــاف، لقد كان **محمد بن موسى بن شاكر** (حــوالى العام 850)، وهو أحد رعاة تراجم النصوص العلمية اليونانية الأكثــر حماسة، الذي حاول إيجاد الفحوى في محاولة **بطلميوس** لتبرير الحركتين الأساسيتين: 1) الدورة اليومية للكرة الثامنة التي تنتج تغيّرات اللــيل والنهار و2) حركة الكواكب الثابتة التي كان يتم رصدها غالبًا بــتحديد انــزلاق موقع الاعتدال الربيعي. وانطلاقًا من المبدأ الفلسفي

اليوناني القائل بأنّ الحركات السماوية تنتج عن محرّكات معيّنة، أي كرات فردية في هذه الحالة، فإن هاتين الحركتين يجب أن تكونا ناتجتين عن كرتين مختلفتين، بما أنه لا يمكن تصوّر فكرة كرة تتحرك بنفسها حركتين مختلفتين في الوقت عينه وهي ثابتة في مكانها. ولحلّ هذه المعضلة أضاف **بطلميوس** الحركة اليومية للكرة الثامنة الحاملة للنجوم الثابتة، ثم أضاف كرة موافقة المركز التاسعة وأضاف إليها الحركة البطيئة للكواكب الثابتة. ويستطيع المرء أن يقلب الترتيب ويضيف حركة الكواكب الثابتة البطيئة إلى كرة النجوم الثابتة، ثم ينسب الحركة اليومية إلى الكرة التاسعة، لأنّ الترتيب لا يشكّل معضلة.

غير أنّ المشكلة بالنسبة إلى **محمد بن موسى بن شاكر**[4] كانت تكمن في كون الأخيرتين اللتين تقومان بهاتين الحركتين، متوافقتي المركز. وقد شكّل هذا الترتيب تحديدًا مشكلة طبيعية مهمّة إذ كيف كان يمكن لكرة أن تحرّك كرة أخرى إذا كانت كلتاهما متوافقتي المركز ومؤلفتين من عنصر الأثير نفسه الذي لا يسمح بوجود خصائص الاحتكاك والجرّ أو التشبّث كما كان يقال وغيرها؟ فإذا أخذنا الأثير بالمعنى الأرسطوطاليسي البحت، أي كونه عنصرًا بسيطًا لا يملك أيًّا من خصائص العناصر الأرضية كالثقل والخفّة وغيرها، يستحيل بالتالي أن تحدث كلّ كرة من الكرتين المؤلفتين من العنصر نفسه حركة في الكرة الأخرى إذا كانتا متوافقتي المركز ذاته. لم يرَ **محمد بن موسى بن شاكر** أيّة صعوبة في تبرير وجود كرة تحرّك قسرًا كرة خارجة المركز لتتحرّك معها، لأنّ ذلك لا يتطلّب احتكاكًا طبيعيًّا أو ما شابه ذلك. ولكنّه اعتبر أنه "لا يمكن على وجه من الوجوه" وجود كرة تاسعة، "تتحرك بحركة خاصّة لها وتحرك بها كرة الكواكب الثابتة". ووفقًا لما نعرفه، فهو

لم يكـــن يملك حلاً فعليًا لهذه المعضلة، لكنه كان يعارض تمامًا الترتيب البطلمـــي. فاعتراضه هذا كان فلسفيًا بحتًا من حيث اعتماده كليًّا على تعريف عنصر الأثير.

لا شـــكّ في أنّ فقدان الرسالة التي فصّل فيها **محمد بن موسى بن شاكر** حجّته لا يساعدنا على تحديد ما إذا كان يملك حلاً للمشكلة أو لا. والدراســـة الحالـــية لهذه الرسالة ترتكز فقط على مقتطفات صار اقتباســـها لاحقًا في أعمال عالم فلك آخر أتى بعد **محمد بن موسى بن شاكر** بعدة قرون.

أما بالنسبة إلى كاتب *كتاب الاستدراك* الأندلسي المجهول (حوالى العـــام 1050)، الـــذي لا يزال كتابه الآخر، *كتاب الهيئة*، محفوظًا في حيدرآباد (الدكن) في الهند[5]، فإنّ السؤال الأعم كان التحديد الدقيق لمكانـــة علم الفلك الجديد الذي كان هذا الكاتب يشارك في كتابته. وهـــو يقـــول في منعطف جذري في كتابه حول أساليب العمل بعلم الفلك الجديد:

"واعلـــم أنّـــه يجب على صاحب هذه الصناعة بعد تحصيله من الأرصاد الحـــركات الجارية مجرى المبادئ والأصول أن ينظر في طريق صناعة الهندسة على أي جهة يمكن أن تتم تلك الحركات وأي هيئة هي الهيئة الموجبة لها ولا يفارق في بحثه عن ذلك ما يتسلمه من العلم الطبيعي من مبادئ هذه الصناعة فإنّه ليس له أن يفارق الأكر والدوائر والحركات المستديرة المستوية ويتجاوزها إلى غير ذلك من جـــسم غير كري وشكل غير مستديرٍ فإن قدر بفضل قوته على استنباط هيئات كثيرة للكواكب [كذا: اقرأ للكوكب] الواحد يؤدي كلها إلى معنى واحد ويطابق جمـــيعها ما يرى من حركاتها الخاصة فإنّه ينبغي أن يأخذ منها أبسطها وأسهلها وكذا شبهها بالأجرام السماوية كما فعل بطلميوس في أخذ الفلك الخارج المركز للـــشمس دون فلـــك التدوير لأن انتقال الشمس يتهيأ في الفلك الخارج المركز بحـــركة واحـــدة ويتهيأ بفلك التدوير بحركتين مختلفتي الجهة على ما سنبينه في موضعه الخاصّ به"[6].

اعتبر هذا الكاتب المجهول إذًا أنّ العالم الفلكي، حيث ينبغي فهم حركات الكواكب المنضّدة فيه، هو عالم أرسطوطاليسي محض له معطياته الخاصة التي لا يحقّ لعالم الفلك انتهاكها. وقد استخدم الكاتب هذه اللغة في أثناء مدحه **بطلميوس** ولكن بمعرض نقد مبطّن لهذا الأخير الذي انتهك هذه المعطيات للتو. ومثله كمثل جميع كتّاب الكتب حول *الشكوك*، الذين كانوا يعتبرون أنّ **بطلميوس** انطلق دون أيّ شك من معطيات هذا الكون الأرسطوطاليسي وهو يستحقّ بالتالي انتقادهم الحادّ له.

كما أنّ الكاتب الأندلسي المجهول، أراد التشديد على ضرورة تناسق تمثيل هيئات الكواكب في هذا العالم، مع طبيعة هذا الأخير، وليس فقط على ضرورة التقيد بمبدأ العالم الكروي الذي تتحرك كراته بحركات مستديرة مستوية. بتعبير آخر، كان يتمنى الدفاع عن الفكرة الأساسية لكتّاب الهيئة، التي يمكن اختصارها في مطلب التناسق الجديد الذي يفترض أن تخضع له جميع النظريات الجديدة. ويفرض هذا المطلب الجديد ببساطة ألاّ تتناقض الرياضيات، التي يستعملها عالم الفلك لوصف الظواهر المرصودة في الكون، مع الخصائص الرياضية لهذا الكون. فإذا تجرّأ أحد في هذه التمثيلات مثلاً على القبول بمفهوم الكرة التي تتحرك بتماثل في مكانها وحول محور لا يمرّ بمركزها، فهو يستطيع بالتالي القبول أيضًا بسخافة أخرى كمثل تمثيل كرة بواسطة مثلّث رياضي.

يمكن تعريف الميزة الأساسية لعلم *الهيئة* الجديد في هذا السياق، كعلم بحد ذاته، بأنّه كان علم فلك مهووسًا بالتناسق بين معطياته كعلم وبين جميع التراكيب التالية التي يتطلّبها هذا العلم.

يشير الجزء الأخير من الاقتباس الذي أوردناه، إلى أهمية مبدأ جماليٍّ آخر كان شائعًا أصلاً بين الكتّاب اليونانيين، ولا علاقة له بعلم الفلك

الرصدي في حد ذاته، وهو مبدأ البساطة والسهولة. وقد عبّر **بطلميوس** عن هذا المبدأ بعدّة عبارات حين فسّر في الكتاب الثالث من *المجسطي* سبب اختياره هيئة خارج المركز للشمس بدلاً من هيئة فلك التدوير.

وكان هناك أيضًا علماء فلك وفلاسفة آخرون، من العاملين في العالم الإسلامي، الذين كان لديهم مآخذ أخرى على فلسفة **أرسطو** وأحيانًا على **بطلميوس** بصفته ممثّلاً لهذه الفلسفة. وفي آخر المطاف، لقد كان هذا الأخير هو الذي استهلّ هذا الجدل من خلال خياراته غير المفصح عنها في هيئة الشمس. فقد يفترض الخيار الأول وجود خارج مركز لا ينطبق مركزه على مركز الثقل الذي تتحرّك حوله جميع الأجسام وفقًا **لأرسطو**. أمّا الخيار الثاني، فافترض وجود أفلاك تداوير في العالم العلويّ لها مراكز حركة خاصة بها خلافًا لما قاله **أرسطو**.

اكتفى **بطلميوس**، في حالة الشمس، بهيئة الخارج المركز، ولم يذكر شيئًا حول الخيار الثاني باستثناء كونه خيارًا. أمّا في حالة الكواكب الأخرى، فلم يكن لدى **بطلميوس** خيارات بسيطة كهذه، إذ كان مضطرًا إلى قبول كلتا الهيئتين: خارجات المراكز وأفلاك التداوير. وقد تبعه من هذه الناحية جميع علماء الفلك في العالم الإسلامي باستثناء **ابن الشاطر** الذي رفض الكرات الخارجة المركز.

وفي ظلّ هذه الظروف، يمكن أن نفهم سبب الاعتراض العنيف الذي شنّه امرؤ **كابن رشد**، الذي ولد قبل **ابن الشاطر** بقرنين تقريبًا، على علم فلك عصره، حين قال: "القول بفلك خارج المركز أو بفلك تدوير أمر خارج عن الطبع"(7). ثم قال: "أما فلك التدوير فغير ممكن أصلاً وذلك أن الجسم الذي يتحرك على الاستدارة إنما يتحرك حول مركز الكلّ لا خارجًا عنه"(8).

وألحق قوله هذا بانتقاد لاذع أكثر حين أدان: "علم الهيئة في وقتنا هذا ليس منه شيء موجود، وإنّما الهيئة الموجودة في وقتنا هذا هي هيئة موافقة للحسبان لا للوجود"[9].

وكنت قد أشرت سابقًا، إلى أنّ **ابن الشاطر** كان هو الذي أخذ هـذه الاعتراضات على محمل الجدّ، واستجاب لمسألة خارجات المركز بإلغائها كليًّا من هيئاته. أمّا في حالة أفلاك التدوير، فقد أعاد الكرة إلى ملعب **أرسطو** عبر الجدل معه بخصائص طبيعة الأثير كما ذكرنا سابقًا.

ثم برزت مشكلة الكرات الأرسطوطاليسية أي ما إذا كانت تتحرّك بنفسها، أو بواسطة أمر آخر يجبرها على الحركة[10]. برزت المشكلة من الواقع أنّه ليس هناك حركة واحدة تعم الكواكب كلّها، ويبدو أنّ كلّ كوكب يتحرك بنفسه بحركة خاصّة به. بيد أنّ **أرسطو** كان يرى أنّه لا وجود أصلاً لحركات كمثل هذه دون محرّكات تسبّبها. وعليه، فينبغي أن يكون لكلّ كوكب كرة تسبّب حركته. وبما أن هذه الحركات معقّدة، أخذ عندها عدد الأكر يتزايد، وهكذا دواليك.

أدّت حركات الكرات هذه إلى مناقشة حادة بدأت على ما يبدو مع **العرضي** (1266) في القرن الثالث عشر واستمرّت حتى القرن السادس عشر مع أعمال **غرس الدين بن أحمد بن خليل الحلبي** (المتوفّى عام 1563). ويقوم جوهر هذا الجدل على الإشارة إلى التناقض الظاهر في التفكير الأرسطوطاليسي بهذه الكرات. إذا كانت هذه الكرات تتحرّك بمحض إرادتها كما يبدو، فكيف يمكن توقّع حركاتها وتوقع مواقع الكواكب في أيّ وقت محدّد؟ من جهة أخرى، إذا كانت الكرات مضطرة أن تتحرك بشكل متوقّع، فكيف يمكنها أن تؤدي هذه المجموعة المتنوعة من الحركات التي نشهدها في المجال السماوي؟ وهنا يعترض **العرضي** قائلاً:

"فإذا سَلَّمنا بمثل هذا الرأي – أعني أنّ المحرك للكوكب يمكن أن يبطئ ويسرع – لما احتجنا إلى عمل هيئة ولبطلت الهيئة التي عملها هو [يعني **بطلميوس**]، وكان في إثباتنا أنّ للكوكب أكثر من فلك واحد فضل لا يحتاج إليه، وهو محال"[11].

وأضاف بعد قليل:

"وإذا كان ذلك كذلك فيلزم إمّا أن تكون حركات الحوامل مختلفة في أنفسها تسرع تارة وتبطئ أخرى، وهو محال على أصول هذا العلم... ولو سلّم مثل هذا المحال في هذه الصناعة لبطلت من أصلها وكان يُكتفى في كل كوكب بفلك واحد موافق المركز، ولكان القول بأنّ له فلكًا خارجًا أو فلك تدوير من الفضل الذي لا يحتاج إليه"[12].

والحلّ البسيط الذي أتى به **غرس الدين** لحركات الكرات الإراديّة والذي يسمح في الوقت عينه بتوقع حركاتها كان على الشكل التالي:

"فما الضرورة في وضع الأفلاك الجزئية التي عجزتم عن إصلاحها إلى الآن مع ما فيها من التكليفات والتمحلات بل نقول إن لكل كوكب فلكًا واحدًا يتحرك بالإرادة فيسرع ويبطئ ويقف ويستقيم ويرجع. ومما يزيد كونه طبيعيًا كونه على نهج واحد"[13].

يذكّر حلّ **غرس الدين** هذا لمشكلة التوقع والقبول *بالحركة الإراديّة*، باللجوء إلى السماح للكرات باتّباع "نهج واحد"، والمثل بالمثل يذكر، بمبدأ *العادة* الذي كان **الغزالي** قد اعتمده قبل زهاء 5 قرون، حين اعترضته مشكلة مماثلة، ألا وهي القبول بحصول المعجزات، أي خرق العادة، واستمراريّة العالم والتوقع المبني على هذه الاستمراريّة[14]. هل نجرؤ على الاقتراح هنا بأنّ بعض الحلول الفلكية كانت نابعة من معالجة النصوص الدينية وتطبيقها على نصوص فلكيّة كما فعل **غرس الدين** على ما يبدو؟

أمّا بالنسبة إلى عالم الفلك **نصير الدين الطوسي** (المتوفّى عام 1274) فقد اضطر إلى تطوير نظرية رياضية جديدة لحلّ المأزق البطلمي

لحـــركة الكواكب في العرض، ولكن، ومن حيث لا يدري، إذا بهذه النظرية تستتبع نتائج فلسفية لم تكن بالحسبان. حين أراد **بطلميوس** أن يجعـــل الـــسطح المائـــل (أي دائرة استواء الفلك الحامل) للكوكبين السفليين، الزهرة وعطارد، يتأرجح شمالاً وجنوبًا من فلك البروج، فيما تتحـــرّك أفـــلاك تداوير هذين الكوكبين من أقصى الشمال إلى أقصى الجـــنوب، اقتـــرح إلصاق أطراف قطر هذا السطح المائل على دائرتين صغيرتين قائمتين على مستوى فلك البروج. وهكذا تخيّل **بطلميوس** أنّ أطراف القطر تستطيع أن تتحرّك على طول هذه الدوائر بهذه الطريقة، وأن تنـــتج بالـــتالي حركة التأرجح المطلوبة التي تفسّر بالتالي الحركة بالعرض.

في هـــذه المـــرحلة، استغرب **الطوسي** نوعية خطاب **بطلميوس** الخـــارج عـــن صناعة علم الفلك[15]؛ ليس لأن إلصاق أطراف القطر يـــؤدّي إلى نـــوع من الحركة الرحوية التي تؤدّي بدورها إلى ما يشبه حركة العرض المطلوبة، بل لأنّ الحركة الرحوية نفسها تدخل شغبًا في جـــزء الحركة الناتج عن حركة الطول، الذي كان بطلميوس قد كافح جاهـــدًا لحسابه بواسطة بقية الهيئة الرياضية التنبئية. ثانيًا، إنّ هذه الحركة تدخل في عالم الكواكب حركات تأرجحية لا يمكن إدخالها هناك، أو علـــى الأقل تدخل حركات غير مكتملة وليست دوائر تامّة. وهكذا ينتهك هذا الأمر الأخير جوهر تعريف **أرسطو** للكرات السماوية.

اقتـــرح **الطوسي** حلّ المشكلة من خلال تقديم نظريته الخاصة التي تـــسمى حاليًا *بمزدوجة الطوسي* والتي سمحت بحلّ مشكلتي **بطلميوس**: سمحـــت أولاً بالحـــركة التأرجحـــية كنتيجة لحركات دائرية كاملة، وتفادت ثانيًا الحركة الرحوية التي اقتضاها اقتراح **بطلميوس** بالضرورة. وهكذا تمكنت نظرية واحدة من حلّ مشكلتين معًا.

ولكـــن من نتائج هذه النظرية، غير المقصودة، كان أنّها تعرضت مباشـــرة لأســـس الـــتفكير الأرسطوطاليسي الذي يفصل الحركات الـــسماوية الدائرية عن الحركات المستقيمة الحاصلة في ما دون أفلاك القمـــر. وذلك لأن **أرسطو** كان قد فرّق بين هذين العالمين على أساس طبيعة الحركة التي تخصّ كلاً منهما. فكانت الحركة المستقيمة طبيعية في مـــا دون أفلاك القمر، فيما كان يتحرّك عالم الكواكب بحركة دائرية فقط. فإذا بنظرية **الطوسي** توفر المثل المضادّ الفاضح. إذ لدينا هنا، مع *مـــزدوجة الطوســـي*، عـــالم تنتج فيه، تحت ظروف معينة، حركات مستقيمة تسببها حركتان دائريتان. وهذا لا يجعل تقسيم **أرسطو** لهذين العـــالمين تقـــسيمًا اصـــطناعيًا تمامًـــا فحسب، أي غير طبيعي بالمعنى الأرسطوطاليـــسي، وإنما يجعل المفهوم الأرسطوطاليسي لظاهرة الكون والفساد التي من المفروض أن تكون نتيجة للحركات المستقيمة المتضادّة أمـــرًا اصـــطناعيًا واعتباطيًا بامتياز. إضافة إلى ذلك، وبما أن *مزدوجة الطوســـي* تستطيع أن تبيّن أيضًا أن الحركة المستقيمة المتأرجحة، الناتجة عـــن الحـــركتين الدائريتين المتماثلتين، تكون أيضًا متواصلة ومستوية بالضرورة، فإنّ ذلك دعى إلى الشكّ في إمكانية فترة سكون بين اتجاهي الصعود والهبوط للحركة المتأرجحة[16].

لم يفـــصّل **الطوســـي** أيًّا من انتقاداته للكون الأرسطوطاليسي حين اقتـــرح نظـــريته الجديدة، لأنه كان يصب حينها اهتمامًا أكثر على التأثير الـــسلبـــي الذي تسببه حركة الكواكب في العرض عند **بطلميوس**، على حركة الطول. غير أنّ شارحي أعمال **الطوسي**، ولا سيّما تلميذه ومعاونه **قطب الدين الشيرازي** (المتوفّى عام 1311)، لاحظوا التداعيات الفلسفية "غـــير المقصودة" التي أدخلتها النظرية[17]. وقد أدرج ملاحظته بالنسبة إلى فترة السكون بين الحركتين المقابلتين على الشكل التالي:

"ويمكن أن يجعل هذا دليلاً على امتناع السكون بين حركتين صاعدة وهابطة وهو ظاهر. وليس لمن يوجب السكون بين الحركتين المذكورتين أن يمنع جواز متحركين كذلك في الأجرام السماوية لاستلزامها السكون عنده وامتناعه على المحركات السماوية لأنّا ما نستعمله حيث تقع الحركة صاعدة تارةً وهابطة أخرى على ما يتبين عند الكلام عليه. ولا علينا إن استعملناه هناك أيضًا لبطلان تلك القاعدة على ما يشهد به الحسّ. لأنّا إذا ثقبنا في كعب قصعة مستدير حرفها ولكن غير متساوٍ ارتفاعه عن سطح كعبها، ثم ننفذ خيطًا في الثقب ونعلق جسمًا ثقيلاً على طرفه الخارج من الثقب، ونحركه طرفه [كذا: اقرأ بطرفه] الآخر على حرفها، فإنّ الجسم الثقيل يهبط ويصعد لاختلاف ارتفاع الحرف. ومع ذلك لا يسكن في زمان لأنّ محركه لا يفتر بالفرض"[18].

إنّ مثال إنتاج الحركة المتأرجحة هذا، الناتج عن الحركة الدائرية المتواصلة، إنّما هو على منوال مثال ثانٍ يتعامل مع فكرة السكون نفسها بين حركتين معاكستين، مع تغيير طفيف، التي سبق أن أوردها فيلسوف القرن الثاني عشر **أبو البركات البغدادي** (المتوفّى عام 1152). اشترط **البغدادي** أنّه باستطاعة المرء إحداث حركة متأرجحة مماثلة، من خلال إحداث ثقب في منتصف مسطرة وتمرير خيط من خلال الثقب. فإذا ما قام المرء بتعليق ثقل [كشاقول البنّاء] على أحد طرفي الخيط، وإمساك الطرف الآخر بيده، فإنّ الثقل يتأرجح عموديًّا صعودًا وهبوطًا دون الحصول على فترة سكون بين الحركتين المتعاكستين حين يُمرُّ يدَه بصورة مستمرة من جانب المسطرة الأول إلى الثاني، بما أنّ مسبّب هاتين الحركتين لم يفتر [أي لم يتوقف][19].

استمرّ الشرّاح اللاحقون **للشيرازي** في التعليق على هذه النتائج، لكنّهم ركّزوا بشكل محدّد على إنكار لحظة السكون بين الحركتين المتعاكستين، بدلاً من إنتاج حركة مستقيمة ناتجة عن حركات دائرية. وفي السياق نفسه، يقوم **غاليليو** بالأمر ذاته ويستخدم *مزدوجة الطوسي* التي

لا بد كان قد تعلّمها من كتاب De *Revolutionibus* III, 4 **لكوبرنيك** لدحض فكرة السكون بين حركتين متعاكستين عند **أرسطو**[20].

كان **الخفري** الشخص الوحيد الذي حاول تناول المسألة مجددًا من منظار مختلف بعض الشيء. ففيما وافق **الشيرازي** والآخرون على أن حركة *مزدوجة الطوسي* الدائرية تنتج بالفعل حركة مستقيمة، غير أنه اعتبر أنّ هذه الأخيرة ليست متساوية كالحركة الدائرية تمامًا. فكان اهتمامه منصبًا على عدم حركة نقطة المماسّة، التي تتحرّك باستقامة على طول قطر الكرة الكبرى في *مزدوجة الطوسي*، بسرعة مستوية على غرار سرعة الحركة الدائرية التي أدّت إليها. اقترب تحليله بفطنته وتبصّره الرياضيّين إلى حدّ كبير من تعريف مفاهيم الحدود (***limits***) وزيادة السرعة (*acceleration*)، لكن بشكل مقارب وغير كامل. وقد قال ببساطة إنّ الحركة المستقيمة ليست هي عينها في كلّ مكان، متسائلاً ما إذا كانت هذه هي الحركة نفسها التي كان يتحدث عنها **أرسطو** والتي جاءت *مزدوجة* **الطوسي** لتدحضها الآن. كان يعتبر الخفري أنها ليست هي نفسها. إذًا، كلّ ما يمكن قوله هو أن الحركة الدائرية، يمكن أن تنتج بالفعل حركة مستقيمة، ولكن لا يمكن القول إنّ الحركة الدائرية المستوية تنتج حركة مستقيمة مستوية.

وفي ظلّ ما نعرفه الآن من الكتابات الفلكية التي وصلتنا من العصور الإسلامية الوسطى يصعب تحديد ما إذا كانت هذه الناحية الأخيرة من النظرية، التي كان ينتقدها عادة شارحو **الطوسي** بشكل أساسي، قد أثارت أيّة نقاشات بين علماء الفلك، أو في ما إذا كان انتقل النقاش إلى الفلاسفة. الأمر الوحيد المؤكد، هو أنّ الأمثلة التي كان يأتي بها فريق ما، من أمثال **أبي البركات البغدادي**، كانت تنتقل مع بعض التعديلات بسهولة إلى علماء الفلك.

غير أن التعديل الذي أتى به **الشيرازي** لهو على شيء من الأهمية بمكان، لأنه ربط على ما يبدو بين ناحيتين من النظرية: تداعياتها بالنسبة إلى بـــرهة السكون بين حركتين متعاكستين، وما تضمّنته بالنسبة إلى حـــركة دائرية تنتج حركة مستقيمة. أتى **الشيرازي** بالإطار الدائري، مـــن خـــلال افتراضه قصعة نصف كروية بدلاً من مسطرة **البغدادي**، علمًـــا بـــأنّ مستويات ارتفاع حرف القصعة كانت مختلفة بالنسبة إلى قاعـــدة القـــصعة. ومـــن خلال تمرير اليد على طول الإطار الدائري، أصبحت هذه الحركة هي التي تنتج التأرجح المستقيم للجسم الثقيل.

ومع أنّ المثال الذي أتى به **أبو البركات** ربما كان السلف المباشر لهـــذه المـــشكلة، غير أنّ جميع علماء الفلك الذين أعرفهم استخدموا تـــشكُّلات مختلفة *لمزدوجة* **الطوسي** لإيضاحها؛ أي أنهم حاولوا البقاء دومًا في سياق النظرية التي تضمن صدور حركة مستقيمة عن حركات دائرية وفقًا لشرط المزدوجة.

وكما ذكرنا للتو، كان يصعب تتبّع خطوط التقاطع بين الفلاسفة وعلماء الفلك في هذا الخصوص للتمكّن من تحديد من يدين بماذا ولمن. غير أن الأمر المؤكد بكلّ وضوح هو أن مجرد انتقال هذا النقاش تحديدًا مـــن المحيط الفلسفي إلى المحيط الفلكي وبالعكس، هو في حدّ ذاته دليل علـــى أنّه كان هناك فائدة مشتركة بين فرعي المعرفة هذين في ما يخص مسائل فلسفية كهذه.

أعود عند هذه النقطة إلى المشكلة التي أثارها **ابن الشاطر** بهدف إيـــضاح العلاقة المباشرة بين علم الفلك والفلسفة مجددًا بشكل أفضل. استشهدت سابقًا بكلمات **ابن رشد** الذي اعترض بعنف على مفاهيم أفـــلاك التدويـــر وخارجات المراكز. وقد ذكرت أعلاه أيضًا أنّ **ابن الـــشاطر** كان عالم الفلك الوحيد ممّن أعرفهم الذي استجاب إلى هذا

التحدي. ابتعد **ابن الشاطر** عن الجدل حول طبيعة حركات أفلاك التدوير، أو في ما إذا كانت تجوز هذه الأفلاك أصلاً، وركّز على طبيعة الكون السماوي الأرسطوطاليسي الذي كان هو لب المشكلة في الأصل.

فاعتبر **ابن الشاطر** أن افتراض الكرات، التي تحمل النجوم والكواكب إضافة إلى النجوم التي تحملها، وافتراض أنّها جميعًا مكوّنة من عنصر الأثير البسيط الذي يدور طبعًا بحركة دائرية فقط، يشكّل مشكلة خطيرة بحد ذاته، خصوصًا عندما ندرك أنّ بعض النجوم الثابتة الكبيرة، والتي يكون بعضها أكبر حجمًا من أكبر فلك تدوير لأيّ كوكب، تبعث ضوءًا فيما لا تبعث الكرة التي تحملها أيّ ضوء. بتعبير أبسط، إنّ النجوم الثابتة المرئية الظاهرة ليست هي عينها مثل الكرة الخفيّة التي تحملها. لذلك، لا يمكن أن تكون هذه النجوم والكواكب مكوّنة من عنصر الأثير نفسه الذي تتكوّن منه الكرة الحاملة. وإذا كانت بالفعل مؤلفة منه، فلا يمكن أن يكون عنصر الأثير بسيطًا. وهنا يقول **ابن الشاطر** أنه يجدر **بأرسطو** الاعتراف بوجود "تركيب ما" في هذا العنصر السماوي. وإذا كان هذا التركيب مسموحًا به في المجال السماوي، كما يبدو بسبب وجود النجوم الثابتة، فإنّ وجود أفلاك التداوير قد يكون من الطبيعة ذاتها ويسمح بالتالي استخدامها.

أمّا بالنسبة إلى خارجات المراكز، فقد ذكرنا سابقًا أن **ابن الشاطر** كان قد أقرّ بأنّها فعلاً تنتهك المبادئ الأرسطوطاليسية، وينبغي تفاديها بأيّ ثمن. لهذا السبب، فإنّ جميع هيئات الحركات الكوكبية التي ابتكرها **ابن الشاطر** قد تمّ تصوّرها كهيئات متمركزة على الأرض فقط كما أشرنا مرارًا من قبل. لذلك منح **ابن الشاطر**

نفـــسه كامل الحرّية لاستخدام أيّ عدد يشاء من أفلاك التداوير لتبرير جميع الحركات المرصودة. وهذا ما فعله أيضًا **كوبرنيك** من بعده الذي واجـــه المـــشكلة ذاتها، من زاوية مختلفة بعض الشيء، حين نقل مركز الكون إلى الشمس.

بغـــضّ النظر عمّا إذا كانت المشكلة مشكلة خارجات المراكز أو أفـــلاك التداويـــر، أو طبيعة الحركة السماوية نفسها، فإنّ جميع علماء الفلـــك الـــذين كانـــوا يتعرضون للمتطلبات المتضاربة للكوسمولوجيا الأرسطوطاليـــسية والمـــشاكل الناشـــئة عن تعبير **بطلميوس** عن هذه الكوسمولوجـــيا، لم يلوموا **بطلميوس** على مواقع إخفاقه فحسب، وإنما حاولوا أيضًا تفسير صعوبة فهم الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية عينها. كان كلّ عالم فلك بمفرده يحاول، بطريقته الخاصة، أن يقيم الحجّة ضدّ مفاهيم أرسطو للكون، ويحاول جاهدًا أن يفضح معايب هذه المفاهيم. **فابن الشاطر** مثلاً تعرّض لمشكلة تعريف جوهر عنصر الأثير وكيف أن هـــذا التعريف لم يعد ملائمًا، وينبغي تغييره إذا ما أردنا تفسير الظواهر الطبيعية حولنا.

إنّ مسألة امتلاك أو عدم امتلاك **ابن الشاطر** أو أيّ من علماء الفلك العاملين في هذه الصناعة الحلّ الصحيح لهذه المشاكل، مسألة غـــير مهمة في هذه المرحلة. الأمر المهم هو أنّ علماء الفلك هؤلاء قـــد أوصلوا النقاش إلى مرحلة الصدام مع الرؤية الأرسطوطاليسية العالمـــية وضـــغطوا بالتالي على الحاجة إلى تغييرها. وإذا أردنا فهم العلـــم الحديث كتعبير عن الانهيار الأخير للنظرة الأرسطوطاليسية العالمـــية، فينبغـــي البحث عن جذور هذا الانهيار في تلك الخطوات البدائـــية والجـــريئة في الوقت نفسه التي كانت تفضح عيوب هذه الرؤية[21].

علم الفلك والدين

أمّا بالنسبة إلى نقطة التقاطع بين الدين وعلم الفلك، ومن خلالها نقطة التقاطع بين العلم والدين، فقد رأينا سابقًا أنه تمّ تطوير علم فلك *الهيئة* الجديد بالترادف مع المطالب الدينية التي فرضها الدين الإسلامي في بداياته. وعليه فيمكن تعريف علم الفلك الجديد هذا بمعنى أنه كان يجاري الدين بالاتجاه بعيدًا عن التنجيم. وبسبب مراعاة الجماعات الدينية المعادية لعلم التنجيم أو القوى التي كانت متحالفة معها، اضطرّ علم الفلك إلى إعادة صياغة أسسه ليصبح علمًا يهدف إلى وصف ظاهريّ للظواهر الطبيعية وأساليب سلوكها، وأن يبتعد عن البحث في تأثير الكرات السماوية على الأرض، كما كان يتوخّى علم التنجيم. فمعظم كتب الهيئة، إن لم يكن جميعها، كانت تتفادى كليًّا الخوض في أيّ من عقائد التنجيم المعروفة. ولهذا السبب، بقيت هذه النصوص مقبولة في المحيط الديني. كما يمكن القول إنّ علم الهيئة بحدّ ذاته قد ولد ضمن انتقادات المحيط الديني التي استبعدت أيّ امرئ كان يسعى إلى استرشاد النجوم كما كان يفعل المنجّمون. لذلك نرى في هذا السياق أن معظم مؤلّفي كتب *الهيئة* كانوا علماء دين كما سنرى قريبًا.

لكن، قبل ذكر أمثلة عن مؤلّفي كتب *الهيئة* الذين كانوا يعملون كعلماء دين، ينبغي أن نتذكر أنّ الانتقادات الدينية أنتجت أيضًا علمين آخرين جديدين (*علم الفرائض وعلم الميقات*) كما كان لها تأثير ملحوظ أيضًا في بقية العلوم. فالقيام بأبسط الطقوس الدينية كالصلاة مثلاً الذي يتطلّب استقبال القبلة باتجاه مكّة المكرّمة كذلك يتطلّب حلّ إحدى أكثر مشاكل المثلّثات الكرويّة تعقيدًا في وقتها والمعروفة بمشكلة *القبلة*. ولما كان استقبال *القبلة* يعني حرفيًا إدارة المصلّي باتجاه القبلة، ولما كانت الكرة الأرضيّة كرويّة، فهذا يعني أنّه ينبغي على المصلّي إيجاد

تقاطع أفقه الخاص مع الدائرة الكبرى التي تمرّ بسمت رأسه وسمت رأس أهـل مكّـة المكرّمة. وهذا الحساب يتطلّب استخدام مفاهيم حساب المثلّـثات كمثل جيب الزاوية، وجيب التّمام، والظلّ (المماس)، وظلّ التّمام وغيرها. وهذا يعني أيضًا تطوير القوانين المناسبة لحساب المثلّثات الذي ينطبق على سطح الكرة[22].

لم تكن هذه الأنواع من حساب المثلّثات معروفة في التراث اليوناني. والمعـروف مـنها من التراث الهندي، لم يكن كافيًا لحلّ المشكلة كاملاً. لـذلك أصبح هناك ضرورة لاستحداث مجموعة كاملة من قوانين المثلّثات الكـروية كقوانين الجيب، وجيب التّمام الكرويّين من البداية. وعندما تمّ ذلك لم يبقَ هناك أمور كثيرة لتكتشف في حقل المثلّثات[23]. ويمكن القول إنّ هـذا الفرض الديني كان أحد أسباب ظهور أكثر العلوم تعقيدًا كعلم المثلّـثات الكروي، على الرغم من أنّه يبدو بسيطًا للوهلة الأولى إذ لم يكن يطلـب من المصلّي سوى استقبال جهة معينة عند الصلاة. وهكذا أصبح هذا العلم الجديد خاضعًا لمطالب دينية أخرى، عندما أصبح جزء كبير منه يستخدم في كلّ فرع تقريبًا من فروع علم *الميقات*[24]. كما أنه خدم علم الفلك الأم بالمقدار ذاته، ولكانت الأبحاث الفلكية لتبقى بطيئة، إن لم نقل مستحيلة، من دونه حتى اليوم.

باختـصار، إنّ علـم المثلّثات يشكّل المثال الأفضل الذي يظهر الاهـتمامات المتقاطعة بين ممارسة الدين والتفكير العلمي الذي وجب تطويره نتيجة لهذه الممارسة. فإذا ما أخذنا هذا الأمر في الحسبان، وبعد النظـر إلى إمكانية قيام العلماء، وخصوصًا علماء الفلك منهم، بدور الخبراء في ممارسة التعاليم الدينية، لم يعد بعدها مفاجئًا أن نرى العلماء مقـربين من وظائف المجتمع الدينية في تلك الفترة. هذا إضافة إلى أنّهم كانوا أيضًا يحتلّون أحيانًا المراكز الدينية عينها كما سنرى قريبًا.

وفي حقـــل علمـــي آخر، مختلف تمامًا عن علم الفلك، نجد أيضًا تقاربًـــا بين التعاليم الدينية والممارسة العلمية. ففي حقل الطبّ، حيث يركّـــز الفكر الديني كثيرًا على الحاجة إلى الحفاظ على الجسم بصحة جيدة[25]، وحيث يمكن الاستشهاد بأحاديث عديدة للنبـــي محمد ﷺ حول هذا الأمر، تصعب كثيرًا عدم ملاحظة العلاقة بين الممارسة الطبية والممارســـة الدينـــية. ونتيجة لهذا الأمر، لم يكن مفاجئًا أيضًا أن نرى بعـــض مشاهير الأطباء يمارسون واجباتهم الدينية في الوقت عينه الذي كانـــوا يمارسون فيه الطب، وأحيانًا يتمتعون بسلطة دينية توازي سلطة ممارســـتهم الطبّية تأكيدًا على هذه العلاقة الوثيقة، لا يتفاجأ أحد من كـــون **ابن النفيس** (المتوفّى عام 1288) الشهير، كاتب الشرح الناقد لتـــشريح *القانون* **لابن سينا** حيث ينتقد فيه شرح **جالينوس** لوظائف القلـــب، النقد الذي أدّى بدوره إلى اكتشاف الحركة الرئوية للدم، من كـــونه أيـــضًا فقيهًا على المذهب **الشافعي** يمارس دوره الفقهي ويلقي المحاضـــرات الفقهية في الفقه **الشافعي** في المدرسة المسرورية[26]. ففي ضـــوء ما نعرفه عن وضع الطب في المجتمع الإسلامي، لا يتطلّب القيام بهاتين الوظيفتين أيّ تفسير إضافيّ.

بالعـــودة إلى علمـــاء الفلك لا سيّما النظريّون منهم الذين سمّيت أعمالهم حتى الآن بأعمال *الهيئة*، يتوقّع المرء إيجاد العلاقة الوثيقة نفسها بـــين ممارساتهم العلمية والدينية، خصوصًا، ذلك أنّهم كانوا قد صاغوا علـــم *الهيـــئة* الجديد تحديدًا لإبعاد علم التنجيم عن مجال علم الفلك، وللاســـتجابة للـــضغوطات الدينية التي مارسها المجتمع عليهم. وهكذا أصـــبح علم الفلك النظري في التصوّر الجديد، الذي تحوّل إلى دراسة علم الهيئة، حليفًا مقرّبًا من الفكر الديني. وفي المرحلة الصفوية الإيرانية وما بعدها تحوّل إلى موضوع تعليم ديني آخر. وقد ناقشت في مكان آخر

أن ظاهرة الاستعمال المستمر للّغة العربية في كتابة نصوص *الهيئة*، حتى حين كانت تكون لغة الكاتب الأمّ اللغة الفارسية، هي من إحدى ظواهر دمج علم الفلك في منهاج الدراسة المدرسي. ولطالما بقيت مناهج الدراسة هذه تميل باتجاه اللغة العربية كلغة النصوص الدينية الأولى[27]. وقد استنتجت من خلال مقابلاتي مع خرّيجيّ المعاهد الإيرانية الدينية الحديثة، أن دمج نصوص *الهيئة* في المناهج الدراسية الدينية لا يزال مستمرًا حتى اليوم.

وبسبب هذا التحالف، لم نعد نتفاجأ، بأن نجد أحد أكثر علماء الفلك إنتاجًا، وهو **نصير الدين الطوسي** (المتوفّى عام 1274)[28]، صاحب *مزدوجة* **الطوسي** التي تمّ ابتكارها في سياق الردّ على علم الفلك البطلمي، أنّه كان علاّمة إسماعيليًا رائعًا أولاً، ومرجعًا معترفًا به من مراجع الفكر الديني الشيعي العام. وتشير سيرته الذاتية *سير وسلوك*[29]، إضافة إلى نصّه العقائدي *روضة التسليم*[30]، إلى موقعه الرسمي في الفكر الإسماعيلي الديني بشكل مباشر. كما أن كتابيه *أوصاف الأشراف*[31] *وتجريد الاعتقاد*[32] يشيران أيضًا إلى مكانته الرفيعة بين طلاّب المتصوّفة والمذهب الشيعي الاثني عشري على التوالي. ويعتبر بعضهم، لا سيّما كتّاب سير أعلام الشيعة غير المهتمين عادة في العلوم الفلكية، أن **الطوسي** شخصية دينية أولاً وربّما لها اهتمام جانبي بعلم الفلك. وكذلك كانت الحال مع تلميذ **الطوسي** وزميله السابق **قطب الدين الشيرازي** (المتوفّى عام 1311) الذي كتب عدة مؤلفات ضخمة حول علم الفلك النظري، شكّل اثنان منها شرحين مفصّلين *لتذكرة* **الطوسي**، إضافة إلى مساهماتهما المبتكرة في الحقل. ومارس **الشيرازي** هو الآخر مهنة القضاء في مدينتي سيواس وملاطيا عام 1282، بعد أن أتمّ عمله في مرصد مراغة وحين كان لا يزال

يكتب شرحه الأول *لتذكرة* **الطوسي**[33]. كذلك قام بدور الوسيط بين الدولة الإيلخانية ودولة المماليك حين اعتنق الإيلخانيون الإسلام. ومن الواضح أن مهمته تلك كانت أيضًا في إطار أداء واجبه الديني الذي يقضي بإحلال السلام بين الحكّام المسلمين المتصارعين.

تـوازي أعمال **الشيرازي** الدينية أعماله الفلكية إثارة للإعجاب. وبما أنه كان قد أصبح من أحد علماء الحديث بحق وجدارة نتيجة لمؤهلاته، فمن الطبيعي أن يصبح كتابه *جامع أصول الحديث* أحد المراجع الأساسية لهذا النوع من الأدب الديني في تلك الفترة المتأخرة. وينطبق الأمر ذاته على كتابه شرح *السنّة*. لكنّ شرحه المفصّل للقرآن الكريم، *فتح المنّان في تفسير القرآن*، يشهد تمامًا على سيطرته الواسعة على فروع المعارف الدينية المختلفة في وقته.

كما أن تعاليمه الفلكية أثارت إلى جانب تعاليمه الدينية اهتمام تلميذه **نظام الدين النيسابوري** (المتوفّى عام 1328) والمعروف بالأعرج ليكتب هو الآخر في هذين الحقلين. وكتابا **النيسابوري** الفلكيان *شرح التذكرة* و*شرح المجسطي* هما بدورهما شرحان لعملين من أعمال **الطوسي** المذكورين في عنوانيهما. وكلا الكتابين استمّر تعليمهما في المدارس لفترة طويلة بعد وفاته. وتشهد ملاحظة وردت في نص من القرن الخامس عشر حول التعليم الفلكي في مدرسة أشهر حاكم وعالم فلك **ألغ بك** (المتوفّى عام 1449)، على استخدام نصوص **النيسابوري** في التعليم[34]. غير أن شرح هذا الأخير للقرآن الكريم في كتاب *غرائب القرآن ورغائب الفرقان*، يشكّل أكثر أعماله اتقانًا بما أنه وصلنا في عدد من المجلّدات في النسخ المطبوعة[35].

أمّا **ابن الشاطر الدمشقي** (المتوفّى عام 1375) الشهير، فكان مجرّد موقّت في الجامع الأموي في دمشق. وكموظف في الجامع لا بد

أنــه كان يكسب رزقه من مال الوقف الديني الذي يقدّم للجامع[36]. ومــثله كمــثل القاضي فإنّه كان يعتبر أيضًا موظفًا دينيًا. وكان يقوم بأبحاثــه النظــرية حول حركات الكواكب بالتّزامن التّام مع واجباته الدينــية. وبالطبع طوّر كذلك آلات جديدة كالساعات الشمسية وما شــابه، لتحديد الأوقات الصحيحة للصلاة كجزء من واجباته الدينية. لكــنه لا بــد كان يستمتع أيضًا في صنع هذه الآلات بسبب اهتمامه باســقاطاتها الرياضية اللطيفة. غير أن عمله الفلكي اكتسب أهمية أكبر بدءًا من أواخر الخمسينيات من القرن العشرين حين أُثبِت أن الهيئة التي استنبطها للقمر، كانت مطابقة لهيئة **كوبرنيك** وأن علاجه التقني لحركة كــوكب عطــارد استخدم *مزدوجة* **الطوسي** نفسها التي استخدمها **كوبــرنيك** بــدوره. وقــد تضمّنت هيئة الكواكب العليا عنده، التي اعــتمدها **كوبــرنيك** أيــضًا وبالطبع تلا ذلك بنقل مركز الكون إلى الــشمس، اســتخدام *مقدمــة* **العرضــي**. جميع ذلك ما زال يخضع للدراسات لمعرفة كيفية اكتشاف **كوبرنيك** لأعمال علماء الفلك الذين كانوا يعملون في العالم الإسلامي.

كمــا كــان هنالك الملاّ **فتح الله الشيرواني** الذي كتب شرحًا *لتذكرة* **الطوسي**، سمّي *بشرح التذكرة* والذي من خلاله يتسنّى لنا الآن معــرفة لا بأس بها عن النشاطات الفلكية التي كانت تجري في مدرسة **ألــغ بك**. وقد كان أوّلاً وآخرًا رجل دين بالطبع، كما يوحي بذلك لقبه الملاّ. كما أنه كان أيضًا أحد أبرز تلامذة **قاضي زاده الرومي** في علم الفلك. وتشهد أعماله المتبقية على التزامه بالحقول الدينية والفلكية على السواء[37].

أخــيرًا، هناك أعمال عالم الفلك الأكثر إنتاجًا في القرن السادس عشر، **شمس الدين الخفري** (المتوفّى عام 1550)، التي أتينا على ذكرها

مساراً عديدة كأمثلة على أحدث التطورات في علم الفلك الإسلامي، وكانت أحد أفضل الأمثلة على استخدام الرياضيات كلغة علمية في الوقت عينه. وكان عالم الفلك الفذّ هذا أيضًا علاّمة دينيًا بحق وجدارة[38]. ويذكر كتّاب سيرته أشهر أعماله الفلكية، وهو كتاب *التكملة في شرح التذكرة*، بشكل هامشي فقط، إذ إنّهم يعتبرونه أصلاً علاّمة دينيًا بشكل أساسي. ويبدو أنه قام بوظيفة قاض شيعي رسمي في إحدى مراحل مهنته أيام الدولة الصفوية في إيران. ويذكر كتّاب السيرة أنفسهم أنّه قام بإصدار فتاوى في مسائل عائدة وفقًا للمذهب الشيعي، قبل وصول المحقّق **علي بن الحسين العاملي** (المتوفّى عام 1553) من لبنان إلى هذا البلد في أوائل القرن السادس عشر[39].

الخاتمة

إنّ نقاط التقاطع بين كل من علم الفلك النظري والفلسفة والدين عديدة للغاية ولا يمكن تعدادها هنا. لكن، من المؤكّد أن كلا الحقلين الأخيرين كان على اتصال مثمر مع علم الفلك النظري الإسلامي؛ مما سمح لعلم الفلك النظري بإثارة الشكوك حول جزء كبير من الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية في المرحلة الأولى، وإعادة بناء نفسه كعلم مقبول دينيًا في نظر السلطة الدينية. وكانت هذه العلاقة مع الدين صحّية للغاية بعكس ما يتوقّعه المرء حين يستخدم النموذج الأوروبي للصراع بين العلم والدين. وقد استمرّت هذه العلاقة في دعم علماء الفلك، الواحد تلو الآخر، حتى حين كان أحيانًا المصدر الوحيد لرزق علماء الفلك هو المؤسسات الدينية التي كانوا يخدمون فيها.

فمن هذا المنظار يصعب توثيق نموذج الصراع بين الدين والعلم في المجتمع الإسلامي. لكن هذا لا يعني أن جميع فروع المعارف الفلكية

تمّـــت معالجتها بالطريقة ذاتها. إذ يسهل توثيق الصراع بين الدين وعلم التنجيم، كما ذكرنا مرارًا من قبل، بما أن علم التنجيم اعتُبر بدايةً على أنّـــه غاية البحث الفلكي وفي انسجام تامّ مع التراث اليوناني[40]. لكن هذا لا يعني أن علم التنجيم أُلغِي تمامًا من المجتمع الإسلامي.

ويستطيع المرء أن يدرس العلاقة الغامضة بين إنتاج الأزياج الذي أنـــتج جداول للمنجّمين من جهة، كما أنتج من جهة أخرى جداول علم *الميقات* لاحقًا التي خدمت أهدافًا دينية فقط. يشكّل *الزيج الجديد* **لابـــن الـــشاطر** مـــثلاً أداة للمنجّمين من جهة على الرغم من أنّ نيّة الكاتـــب الأصلية كانت لاستعماله في نشاطات التوقيت الدينية. ففي مـــثل هـــذه الظروف تصبح الحدود الصارمة بين هذه الحقول المعرفية مـــشوّشة وعندها تظهر الصعوبة في محاولة تصنيف إنتاج محدّد على أنّه يتبع لحقل معيّن دون الآخر.

ملاحظات الفصل الخامس

(1) لمن أراد النظر إلى هذه النواحي الفلسفية بإسهاب أكثر، فما عليه إلاّ أن يرجع إلى الدراسة المماثلة الواردة في "الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية وعلم الفلك العربي" في:
G. Saliba, "Aristotelian Cosmology and Arabic Astronomy". In *De Zénon d'Elée a Poincaré*, Ed. Régis Morelon and Ahmad Hasnawi، لوفان، 2004، ص 251-268.

(2) انظر الرسالة التي نشرها هاينن في هذا المعنى: Anton Heinen, *Islamic Cosmology*، بيروت 1982.

(3) وورد مثل هذا المعنى حتى في النصوص غير الدينية كمثل كتاب **بطلميوس** نفسه الذي يقول في مقدمة *المجسطي* أن علم الفلك هو العلم الوحيد الذي "ليس شيء أكثر عونًا منه لتحديد أبصارنا وأفكارنا للنظر في ما يشبه الأفعال الإلهية من جنس التقدير والتعديل وقلة الكبر ولأنه يجعل من يتبعه متعشقًا لهذا الجمال السماوي ويدعو بلزوم النظر في العادة الإلهية والاتصال بها إلى ما يفيد النفس من حسن الهيئة والتشبيه بتقديرها"، كما ورد في ترجمة الحجّاج، المكتبة البريطانية، رقم إضافي 7474، ص 3و. ويتفق معه في ذلك التقدير، وبعد حوالى ألف سنة، **العرضي** في *كتاب الهيئة* حيث يقول عن علم الفلك: "أمّا موضوعه فإنّه من أعجب صنع الله تعالى وأعظم خلقه وأحكم فعله. وأمّا براهينه فهندسية وحسابية قطعية. وفائدة هذا العلم عظيمة لمن نظر في الآيات السماوية والحركات الفلكية. فإنّ للفكر فيها مجالاً واسعًا ودليلاً على وجود الصانع سبحانه وتعالى قاطعًا. وهو يطرق إلى العلم الإلهي ويدل على روعة مبدعه وحكمة صانعه وعظمة قدرته تبارك الله أحسن الخالقين" **العرضي**، *كتاب الهيئة*، ص 27-28.

(4) الرواية التالية مستلّة من "Saliba, "Early Arabic Critique.

(5) انظر المخطوط العربي رقم 520RH في مكتبة الجامعة العثمانية، حيدرآباد.

(6) المرجع السابق.

(7) **ابن رشد**، *تفسير ما بعد الطبيعة*، تحقيق وترجمة موريس بويج، دار المشرق، بيروت 1973، ص 1661.

(8) المرجع السابق، ص 1661.

(9) المرجع السابق، ص 1664.

(10) انظر، "Saliba, "Aristotelian Cosmology، ص 260 وما يلي.

(11) **العرضي**، ص 212.

(12) المرجع السابق، ص 218.

(13) **غرس الدين بن أحمد بن خليل الحلبـــي** (المتوفى عام 1563)، *تنبيه النقاد على مـــا في الهيئة المشهورة من الفساد*. إسطنبول، يني جامع، مخطوط 1181، ورقة 148و.

(14) **الغزالي**، *تهافت الفلاسفة*، ترجمة مايكل مرمورة، 1997، ص 174-176.

(15) انظـــر Saliba, "Role of the *Almagest* commentaries", reprinted in Saliba, *A History*, p. 153.

(16) لقـــد تناول مقال Saliba, "Aristotelian Cosmology"، ص 263 وما يلي تداعـــيات هذه النظرية بالنسبة إلى جدوى هذا الانفصام الطبيعي على أساس أنواع الحركات.

(17) انظر "الحالة الكروية لمزدوجة الطوسي" في G. Saliba and E.S. Kennedy, "The Spherical Case of the Tusi Couple", *Arabic Sciences and Philosohy,* 1 (1991): 285-291, reprinted with minor mistakes in *Nasir al-Din al-Tusi: Philosophe et savant du xiiie siecle*, ed. N. Pourjavadi and Z. Vesel, Institut Francaise de Researche en Iran and Presses Universitaires d'Iran, Tehran, 2000, pp. 105-111.

(18) **قطب الدين الشيرازي**، *التحفة الشاهية*، باريس، مخطوط عربـــي رقم 2516 ص 28و.

(19) **أبو البركات البغدادي**، *كتاب المعتبر*، حيدرآباد، 1938، مجلد. 1، فصل 24، ص 94-103.

(20) انظـــر نـــص **غاليليو** الوارد في Edward Grant, ed., *A source Book in Medieval Science*, 1974, p. 290.

(21) لمـــتابعة هذه المحاولات الدائبة في الانتقاص من العالم الأرسطوطاليسي على يد علمـــاء الفلك والفلاسفة العاملين في العالم الإسلامي، انظر: Ragep, "Tusi and Copernicus" and "Freeing Astronomy".

(22) ولمـــتابعة التطورات التي تمت في قضية إيجاد سمت القبلة في الحضارة الإسلامية بشكل مقتضب، انظر:

David King, in *EI2*, s.v. "Kibla: Sacred direction", reprinted in David King, *Astronomy in the Service of Islam*, Aldershot, 1993, section IX.

(23) أثناء مراجعته المقتضبة للتطورات الإجمالية في مجالات العلوم العربية البحتة يقول كنـــيدي بالنـــسبة إلى علم المثلثات: "إن هذا الموضوع، دراسة المثلث البسيط

والمخروطـــي، كان أساسًا من بنات أفكار العلماء الذين كانوا يكتبون بالعربية وهذا هو الفرع الوحيد من الرياضيات الذي يمكن قول ذلك عنه". انظر: E.S. Kennedy, "The Arabic Heritage in the Exact Sciences"، مجلة *الأبحاث*، م 23، (1970)، ص 327-344.

(24) للمحـــة سريعة على مجالات تطبيق علم المثلثات في الميقات انظر: D. King, *EI2*, s.v. "Miqat: astronomical Timekeeping", reprinted in D. king, *Astronomy in the Service of Islam* and in King, *In Synchrony with the Heavens*.

(25) هناك حديث مكرر عن الرسول ﷺ رواه **الشافعي** على الشكل التالي: "العلم علمـــان: علم الأديان وعلم الأبدان، يعني الفقه والطب". راجع **صلاح الدين خلـــيل بـــن أيـــبك الـــصفدي** (توفي 1363)، *كتاب الوافي بالوفيات*، نشر فيسبادن، سنة 1981، م 2، ص 174.

(26) *موسوعة الإسلام*، الطبعة الثانية *EI2*، م 3، ص 896.

(27) انظر Saliba, A History of Arabic Astronomy، ص 45 وما يلي، هامش 51، وانظـــر أيضًا ما ورد في G. Saliba, "Persian Scientists in the Islamic World: Astronomy from Maragha to Samarqand" في كـــتاب *The Persian Presence in the Islamic World*, ed. R. Hovannisian and G. Sabagh, Cambridge University Press, 1998, pp. 126-146.

(28) للحصول على سيرة مقتضبة **للطوسي** انظر: *موسوعة الإسلام*، *EI2*، م 10، ص 746، تحت مادة "al-Tusi".

(29) التـــرجمة الإنكليـــزية: *Contemplation and Action: The Spiritual Autobiography of a Muslim Scholar*, London, 1998.

(30) **الطوســـي، نـــصر الدين**، *روضة التسليم، المعروف بالتصورات*، تحقيق النص الفارسي، و. إيفانوف، ليدن، 1950.

(31) **الطوسي، نصر الدين**، *أوصاف الأشراف*، بيروت 2001.

(32) **الطوسي**، *تجريد الاعتقاد*، القاهرة، ص 1996.

(33) *موسوعة الإسلام*، *EI2*، م 5، ص 547.

(34) انظر، G. Saliba, "Reform of Ptolemaic Astronomy at the Court of Ulugh Beg", *Studies in the History of the Exact Sciences in Honor of David Pingree*, eds. Charles Burnett, Jan Hogendijk, Kim Plofker and Michio Yano، بوسطن 2004، ص 810-124.

(35) في الطبعة المصرية (1962-1970)، ثلاثون مجلدًا في عشرة أجزاء.

(36) انظـــر D. King, *Dictionary of Scientific Biography*. تحــت مادة ابن الشاطر، وكنيدي وغانم، *ابن الشاطر*.

(37) انظـــر "George Saliba, "Reform، وطاشكبره زاده، *الشقائق النعمانية في علمـــاء الدولـــة العثمانية*، إسطنبول 1985، ص 107 وما يلي، وبالنسبة إلى أعماله في "العبادات" انظر Saliba, A History، ص 47، هامش 56.

(38) .Saliba, "A Sixteenth-Century Critique"

(39) المصدر السابق، ص 16 وما يلي.

(40) .See Saliba, "The Role of the Astrologer"

الفصل السادس

العلم الإسلامي والنهضة الأوروبية: الصلة مع فلك كوبرنيك

لم تثبت الأدوات الرياضية الجديدة التي طوّرها علماء الفلك العاملون في العالم الإسلامي فائدتها في ظهور طرق جديدة لرؤية علم الفلك النظري فحسب (كما رأينا سابقًا)، وإنما سمحت لعلماء الفلك أيضًا بتعديل الهيئات الرياضية بما يلائم الشروط الرصدية. وقد رأينا هذه النزعة تبلغ أوجها أيضًا في أعمال **الخفري** الذي أظهر إتقانًا شديدًا للرياضيات، وغدا يتمتع بالحرّية الكاملة لاستخدام أيّ تصوّر رياضي يريده لتمثيل أية هيئة رصدية طبيعية بعينها. ففي الحد الأدنى، وفي ما يتعلق بأعمال الخفري بالذات، أصبحت الرياضيات لغة جديدة وأداة فلكية فعّالة.

من جهة أخرى، حرّرت أعمال **ابن الشاطر** أيضًا الهيئات الفلكية من تعدّد الأشكال المزعج، عندما ركّزت على الشروط الأرسطوطاليسية الكوسمولوجية من حيث إلغاء خارج المركز. كما وحّدت أعماله جميع الهيئات الكوكبية بواسطة شكل واحد متمركز حول الأرض، يمكن تطبيقه على كلّ كوكب على حدة من خلال تغيير معايير كرتي التدويرين المستخدمتين في كلّ هيئة. فهذه النتائج غير المقصودة لهذه الهيئات الموحّدة، أدّت، وبطريقة غير مباشرة، إلى التطوّر

"الغـــريب" الذي سمح لها بالتحوّل إلى هيئات تتمركز حول الشمس، كمـــا فعـــل بها **كوبرنيك** لاحقًا، على الرغم من أنّه لم يكن هناك أي ســـبب يـــسمح بالـــتفكير في مركزية الشمس في إطار الكوسمولوجيا الأرسطوطاليـــسية التي كانت سائدة آنذاك. فما كان على أي شخص كـــ**كوبرنيك** أن يفعله إلاّ أن يأخذ أيّة هيئة من هيئات **ابن الشاطر** ويجعل الشمس ثابتة ويسمح لكرة الأرض والكرات الكوكبية الأخرى المركّـــزة عليها بالدوران حول الشمس. وكما سنرى قريبًا لقد كانت هذه هي الخطوة التي اتخذها **كوبرنيك** حين اعتمد هيئات **ابن الشاطر** المتمركزة حول الأرض ليحوّلها إلى هيئات تتمركز حول الشمس عندما دعت الحاجة إلى ذلك.

جميع هذه التحوّلات في الفكر الفلكي ضمن الحضارة الإسلامية، أدّت إلى نـــتائج خطيرة جدًا. إنّها لم تبيّن فقط جميع الأخطاء الرصدية الواقعة في علم الفلك اليوناني فحسب، وإنما برهنت بأكثر الطرق إقناعًا تناقـــضات علـــم الفلك هذا مع مسلماته الكوسمولوجية ذاتها. فلذلك عـــندما بلـــغ علم الفلك الإسلامي النضج النظري، حين بدأ بالتقدّم المستمر في مناقشاته التحليلية في شأن نظريات حركات الكواكب بعد القرن الثالث عشر، أصبح من الصعب إيجاد عالم فلك جدّي لم يحاول إعـــادة صياغة علم الفلك اليوناني في هذه القرون اللاحقة. ففي تلك الفتـــرة لم يعـــد بالإمكان لأيّ من ممارسي علم الفلك أن يؤخذ على محمـــل الجـــدّ إلاّ إذا بـــذل مجهـــودًا لحلّ مشاكل علم الفلك اليوناني الـــشائكة. وهكـــذا حاول علماء الفلك، الواحد تلو الآخر، استنباط هيـــئات رياضية جديدة تمثّل صورة كونيّة أكثر تماسكًا للتراث الفلكي اليوناني، وتبرّر في الوقت عينه الأرصاد نفسها التي استخدمها **بطلميوس** في بناء هيئاته الرياضية التنبئية لحركات الكواكب.

فهذا البحث المستمر عن مثالات أكثر تماسكًا لحركات الكواكب أصبح هو الطابع المميز لجميع الأعمال والأبحاث الفلكية الإسلامية خصوصًا في القرون التي تلت القرن الثالث عشر. إذ عندها أصبحت حركة الإصلاح المستمر لعلم الفلك اليوناني ضرورية لدرجة أنها جذبت انتباه علماء الفلك من خارج العالم الإسلامي. فنحن نعلم، على سبيل المثال، أن علماء الفلك البيزنطيين، على غرار **غريغوري كيونيادس** (القرن الرابع عشر) وغيره، قد سافروا إلى الأراضي الإسلامية للاطّلاع على أحدث التطورات في علم الفلك الإسلامي ونقل اكتشافات المسلمين إلى أبناء أمتهم بلغتهم اليونانية[1]. وبالفعل، يمكن توثيق اعتماد علم الفلك البيزنطي الأخير على علم الفلك الإسلامي من خلال الاستعراض السريع للمصطلحات التقنية، التي كان علماء الفلك البيزنطيون يستخدمونها آنذاك. فهذه المصطلحات تظهر بوضوح تامّ أنها كانت تحتوي على شبه كبير بالمصادر العربية التي انبثقت عنها أكثر مما كانت تعتمد على النصوص اليونانية الكلاسيكية كنصوص **بطلميوس**[2].

وحين وقعت القسطنطينية بيد العثمانيين في العام 1453 وتفككت السلطة البيزنطية نهائيًا، هرب عدد كبير من العلماء البيزنطيين إلى الغرب وأخذ بعضهم كتبهم معهم. غير أن تواصل الحضارة البيزنطية مع الحضارة الإسلامية في ذلك الزمن كان قد بدأ أصلاً لعدة قرون خلت. ونتيجة لذلك، حملت هذه الكتب طبعًا علامات التأثّر بإنتاج الحضارة الإسلامية الفكري، واحتوت إذًا على بعض التطورات المكتشفة في تلك الحضارة. أما الاحتكاكات البيزنطية بأوروبا فقد كانت أكثر تعقيدًا من احتكاكات العصور

الوسطى بين العالم الإسلامي والغرب اللاتيني. ففي الاحتكاكات العربية اللاتينية التي سبقت الاحتكاكات البيزنطية الأوروبية باستطاعة المرء أن يرى أنّ عدة أعمال عربية، تُرجمت إلى اللغة اللاتينية، ولم تكن مفهومة أحيانًا، فاقتصرت غالبًا على حدود الفهم اللّغوي للنصوص. أما في حالة الاحتكاكات البيزنطية الأوروبية الجديدة فقد أصبح بالإمكان تمييز طريقة جديدة في نقل النصوص. إذ عندها كانت المصادر البيزنطية اليونانية قد استوعبت النصوص العلمية العربية والفارسية لمدة قرنين تقريبًا، قبل إدخال هذه النصوص البيزنطية إلى أوروبا. ولم تكن محتوياتها قد ترجمت على ما يبدو إلى اللغة اللاتينية، بل قرئت باللغة اليونانية الأصلية بسبب تركيز بيئة النهضة الفكرية على اللغة اليونانية. وهكذا أصبح بإمكان القارئ الأوروبي استيعاب أفضل ما في محتويات هذه النصوص التي كانت أصلاً باللغة العربية والفارسية دون الحاجة إلى ترجمة النص بأكمله إلى اللغة اللاتينية. وفي هذا المضمار تشكّل طريقة نقل المعرفة هذه بحدّ ذاتها ظاهرة جديدة نادرًا ما يعترف بها جميع الدارسين لعملية نقل المعرفة بين الثقافات. والأمر الأهم هو أن نقل المعرفة اللاحق هذا من عالم الإسلام إلى أوروبا، خاطب هذه المرة علم النهضة الحديث مباشرة وترك تأثيره البالغ فيه كما سنرى قريبًا.

وفي هذه الفترة ذاتها، التي شهدت مختلف الاحتكاكات بين مدينة بيزنطة والعالم الإسلامي، حدثت أيضًا احتكاكات متنوعة أخرى. إذ هنا ينبغي أن نأخذ بعين الاعتبار الرحالة الأوروبيين الكثر، الذين حجّوا باتجاه العالم الإسلامي، إمّا لزيارة الأراضي المقدّسة، وإمّا لاكتساب المعرفة من أراضي الإسلام. وقد حمل هذا الاحتكاك معه بعض اكتشافات العالم الإسلامي إلى البلدان الأوروبية. والآن يجري حاليًا

الـــتحقّق ممّا أتوا به تحديدًا؛ وهو أمر سيؤدي دون شكّ إلى نتائج مثيرة جدًا للاهتمام.

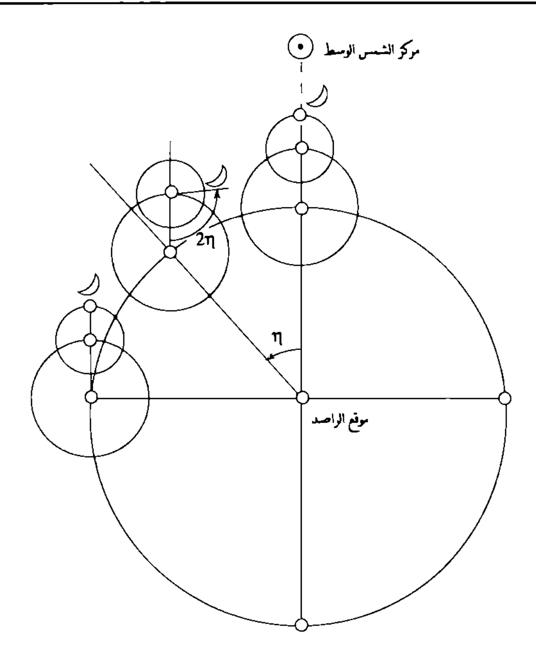
غير أنّ معرفتنا الحالية تفيدنا بجملة من المعلومات حول بعض هذه الاحـــتكاكات وطبـــيعة المعلومات المتبادلة. فنحن نعرف مسبقًا، على سبيل المثال، أن هذه الاحتكاكات نقلت اكتشافات نظرية متطورة جدًا مـــن الأراضي الإسلامية إلى النهضة الأوروبية؛ وهي اكتشافات عرف حقهـــا علماء عصر النهضة الأوروبية حين تناولوها بشغف وتبنوها في أعمـــالهم الخاصة بهم[3]. غير أنّ أبحاثنا في هذه الأمور لا تزال في طور الطفـــولة ولا بد أن تصل عند استكمالها إلى تصور جديد للعالم وإلى معـــرفة كـــنه هذه الانتقالات والاحتكاكات الثقافية وطبيعة النهضة الأوروبـــية ذاتهـــا كمـــا سنتوصل أخيرًا إلى معرفة جذور علم الفلك الحديث الأولى[4].

علاقة النهضة الأوروبية بالعالم الإسلامي

ما حدث في غضون عام 1957، وبطريق الصدفة تمامًا، هو أن نـــصًا يحتوي على علم الفلك النظري لعالم الفلك الدمشقي الشهير **ابـــن الـــشاطر** (1375) لفت انتباه **أوتو نويغبور** الذي كان يعمل حيـــنها على دراسة علم الفلك الرياضي عند **كوبرنيك**. ولم تحتج عبقرية **نويغبور** إلى الكثير من الوقت لتكتشف أن هيئة **ابن الشاطر** لحـــركات القمـــر كانـــت مطابقـــة تمامًا لهيئة **كوبرنيك** (1543) للكوكب عينه (الشكل 1.6)، هذا رغم أنه لم يكن يجيد قراءة اللغة العـــربية. فهذه الهيئة السابقة لهيئة **كوبرنيك** وصلتنا في نص لـــ **ابن الـــشاطر** عنوانه *"نهاية السول في تصحيح الأصول"*. وكان صديق **نويغـــبور** وزمـــيله **إدوارد كنيدي** هو الذي لفت انتباهه إلى هذا

النص. أما **كنيدي** عينه فقد كان آنذاك أستاذًا للرياضيات في الجامعة الأميركية في بيروت، ويعتبر بحق وجدارة من المؤرّخين القلائل المميّزين لعلم الفلك الإسلامي والرياضيات. وقد كان عثوره على عمل **ابن الشاطر** في مكتبة بودلي، الحدث الذي أصبح الآن أسطورة في حدّ ذاته، بمحض الصدفة أيضًا. غير أن هذا الاكتشاف، إضافة إلى نقاشه اللاحق مع **نويغبور** في شأنه، أدّيا إلى نشر مقال في مجلة "أيزيس" بقلم **فكتور روبرتس**، الذي كان تلميذ **كنيدي** آنذاك، بعنوان "نظرية **ابن الشاطر** لحركات الشمس والقمر: هيئة كوبرنيكية سابقة **لكوبرنيك**"[5].

أربك هذا الاكتشاف طبعًا المجتمع الأكاديمي إلى حدّ، وذلك لأنّ علوم عصر النهضة الأوروبية كانت تعتبر ابتكارًا أوروبيًا قائمًا بذاته أي أن هذه العلوم أُحدثت من العدم تقريبًا، بعكس نظيراتها خلال العصور الوسطى. امّا الذي أراد توسيع آفاقه، والنظر أبعد من حدود العالم الأوروبي، فكان يُفترض فيه أن يرى أنّ علوم عصر النهضة كانت تستوحي مصادرها من التراث اليوناني الكلاسيكي بدلاً من أيّ مصدر آخر، أقلّه لم يكن من المفروض أن تأخذ شيئًا من المصادر الإسلامية. وكان الرأي العام قد اشترط وجود عداوة أوروبية تجاه الأمور العربية والإسلامية، وهكذا لم يتوقع أحد احتكاكًا مثمرًا بين الاثنين[6]. فلذلك السبب شكّل اكتشاف **نويغبور** للصلة المباشرة بين أعمال **كوبرنيك** وبين نظريات حركات الكواكب العربية، التي كانت قد نشأت في العالم الإسلامي قبل ذلك الوقت بزهاء قرنين أو ثلاثة، أمرًا مثيرًا للصدمة لم تستوعبه بعد المصادر الثانوية التي تروي تاريخ العلم بشكل عام. ولذلك نرى أنّ عددًا ضئيلاً من الباحثين يدرك وجود هذه الصلة ويقدّر معناها.



الشكل 1.6
هيئة القمر عند ابن الشاطر وكوبرنيك

غير أنّ هذا الاكتشاف فتح الباب أيضًا أمام المزيد من الأبحاث. وكان **نويغبور** أيضًا هو الذي وسّع دائرة البحث مرة أخرى، وبدأ يبحث عن نقاط تشابه أخرى للأفكار بين أعمال علماء عصر النهضة وعلماء العالم الإسلامي. وفي هذا السياق ناقش مجددًا فصلاً من *التذكرة في علم الهيئة* الذي كتبه **نصير الدين الطوسي** (المتوفّى عام 1274) وترجمه **برنار كرّا دي ڤو** إلى اللغة الفرنسية في العام 1893، ونشر بعنوان *"الكرات السماوية وفقًا لـ* **نصير الدين الطوسي**"[7]. وفي هذا الفصل، الذي كان قد كتبه **الطوسي** بنفسه في العام 1260-1261 كما رأينا سابقًا، أعاد **الطوسي** صياغة نظريته الشهيرة، والتي أصبحت تعرف الآن في أدبيات علم الفلك بمزدوجة ***الطوسي*** صياغةً رسمية، فعمّمها وأثبت لها برهانًا رياضيًا في غاية الدقة والتقنية.

وقـد رأيـنا أيضًا أنّ أوّل صياغة لهذه النظرية كان قد اقترحها **الطوسي** في العام 1247 في عمل آخر له هو *تحرير المجسطي* الذي لم يتمّ تحريره ونشره حتى الآن. وكما أشرت سابقًا، فقد اقترح **الطوسي** هذه الصياغة الأولى بهدف الانتقاد والردّ تحديدًا على إخفاق نظرية حركة الكواكب في العرض عند **بطلميوس**. ولم يذكر **الطوسي** هذه الخلفيّة للنظرية ولا أشار إليها **كرّا دي ڤو** كما يظهر أنّ **نويغبور**، الذي لم يعمل على المخطوطات بشكل مباشر، كان هو الآخر يعرفها.

فمزدوجة **الطوسي** هذه، كما رأينا سابقًا، أحدثت حلاً عامًّا لمشكلة إنتاج حركة مستقيمة يتسبب بها مزيج من حركتين دائريتين. وتمّ التعبير عن هذا الحلّ المتسبب من حركة الكرتين بما يعرف الآن في أدبيات علم الفلك العربي بحل *الكبيرة والصغيرة*. وكما أشير سابقًا، فإنّ قطر إحدى الكرتين يبلغ ضعف قطر الأخرى، والكرتين مماسّتان داخليًا عند نقطة واحدة في الترتيب الأصلي. وبسبب حركة الكرتين معًا استُنتِج أنّ نقطة المماسّة تتأرجح على طول قطر الكرة الكبرى، مما يؤدي إلى الحركة المطلوبة المستقيمة على طول القطر، من خلال حركة الكرة الكبرى وفق أيّة سرعة كانت وحركة الكرة الصغرى بضعف تلك السرعة وبالاتجاه المعاكس. وبعد أن زوّد **الطوسي** هذه النظرية بالبرهان الرياضي الرسمي في العام 1260–1261، استخدم هذا البرهان في هيئة القمر ثم في هيئة الكواكب العليا كما رأينا سابقًا.

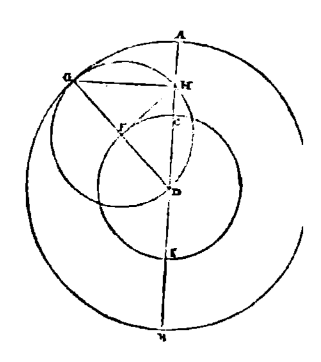
قدّمت ترجمة **كرّا دي ڤو** لهذا الفصل جميع محتويات النص العربي الأصلي بلغة فرنسية أمينة، لكنه ختم مقاله بتقييمه الشخصي. وهناك لخّص **كرّا دي ڤو** السمة العامة لعلم الفلك العربي من خلال قيامه بهذه الترجمة، ومرتكزًا على عمل **الطوسي** الخاصّ هذا. ولما كانت المعلومات حول الإنتاج الفلكي في الحضارة الإسلامية من تلك

الحقـــبات المتأخرة نسبيًا قليلة في زمن **كرّا دي ڤو**؛ جعله ذلك يتجرّأ علـــى القول إنه على الرغم من أن علم الفلك العربـــي لم يُعر أعمال **بطلمـــيوس** الفلكية اهتمامًا بالغًا (وهذا تقييم سيئ لهذا الفصل بالذات الذي خصّص لنقد مشاكل علم الفلك البطلمي)، فهو لم يملك "نبوغًا" كافيًا لتطوير علم الفلك بأسره، بل بقي يعاني من "ضعف" و"مسكنة" بشكل عام لم يسمحا له بالتطوّر أكثر ممّا وصل إليه. فعليه نستطيع أن نـــستنتج أنّ **كرّا دي ڤو** لم يقدّر تمامًا أهمية الفصل الذي كان يترجمه آنذاك. وسوف تسنح لنا الفرصة لأن نعود إلى مناقشة هذه المسألة حين نتحدث عن عصر انحطاط العلم الإسلامي المزعوم.

استطاع **نويغبور** أن يرى سريعًا جوهر المشكلة التي كان يعالجها **الطوســـي** من خلال اعتماده موقفًا مختلفًا تمامًا، ومن خلال غوصه في علم فلك **كوبرنيك** الرياضي في ذلك الحين. وذلك لأنه رأى جليًا أنّ هـــذه المـــشكلة ذاتها كانت هي التي واجهها **كوبرنيك** في كتابه "في حركات الأفلاك (De Revolutionibus)" لاحقًا[8]. وكان كلا الرجلين العـــالمين بعلـــم الفلك بحاجة لاستخدام آليّة تسمح لهما بإنتاج حركة مستقيمة (خطّية) من خلال حركة دائرية أو حركات مركبة منها كما ذكـــرت مرارًا من قبل. وقد استخدم كلاهما *المزدوجة* نفسها، باستثناء فـــرق وحيد، ألا هو أن **الطوسي** كان يعرف أنّه كان يبتكر[9] نظرية جديـــدة في العام 1247 ويعاود استنباط ذلك مجددًا في العام 1260–1261؛ وهـــو مما لا يمكن وجوده في أيّ من المصادر اليونانية القديمة، فـــيما وصـــف **كوبرنيك** النظرية نفسها بصمت، وأضاف لها برهانًا مشابهًا جدًا لبرهان **الطوسي** دون أن يدّعي أنه كان قد استنبط النظرية أو الـــبرهان بنفسه، أو أنه كان قد رآه في أيّ مصدر آخر. لكنه يذكر بشيء من الإبهام أنه استعان بقول **لبروكلوس**[10]، مشيرًا إلى شرح هذا

الأخير *لأصول* **إقليدس**، حيث يقول فيها **بروكلوس** إنه يمكن الحصول على حركة مستقيمة من خلال حركة دائرية. أما من يقرأ أعمال **بروكلوس** بتمعّن، فهو يدرك سريعًا أنّه كان يتحدّث عن الخطوط المنحنية والمستقيمة وكيف تنتج الواحدة منها عن الأخرى، وليس عن الحركة المتأرجحة الناتجة عن الحركة الدائرية الكاملة وفقًا لرأي ***الطوسي*** و**كوبرنيك** من بعده.

وبلوغ العام 1973، اكتشف **ويلي هارتنر** ميزة استثنائية في برهان **كوبرنيك** للنظرية نفسها[11]. حين قارن **هارتنر** برهان **الطوسي**، الذي أكمله في العام 1260–1261، ببرهان **كوبرنيك** الذي نشر في العام 1543، اكتشف أنّ كلا البرهانين (الشكل 2.6) يحمل الأصوات الأبجدية نفسها بالنسبة إلى النقاط الهندسية الأساسية. وبكلام آخر إنّه حيث يشير **الطوسي** في برهانه إلى نقطة معيّنة بحرف "ألف"، يشير برهان **كوبرنيك** إلى النقطة ذاتها بواسطة الحرف اللاتيني الصوتي المرادف A وهكذا دواليك، باستثناء حرف الزين "ز" الوارد في برهان **الطوسي** حيث استبدله **كوبرنيك** بالحرف اللاتيني F. واستنادًا إلى تطابق الأحرف هذا تجرّأ **هارتنر** على القول بأنّه لا بد من أن يكون **كوبرنيك** قد تعرف على أعمال **الطوسي** خلال تواجده في إيطاليا. وكان التضمين الذي أوضحه **هارتنر** هو أنّ **كوبرنيك** تمكن من الحصول على أعمال *الطوسي* بطريقة غير مباشرة، لأنّه لم يكن يجيد اللغة العربية، ولم يكن نصّ **الطوسي**، الذي ترد فيه النظرية، قد ترجم إلى اللغة اللاتينية على حدّ علمنا. وهكذا فقد اعتبر **هارتنر** أنّ هذا الأمر يعني أنّه لا بد من أن يكون **كوبرنيك** قد كلّف أحدًا ليفسّر له الرسم الوارد في نص **الطوسي** فيما كان هو يدوّن ملاحظات استخدمها لاحقًا في كتابة *De Revolutionibus*.





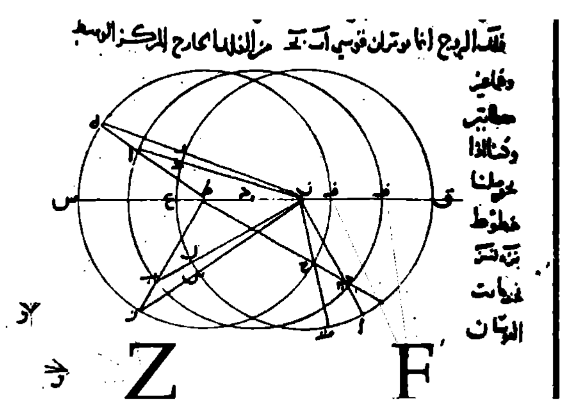
الشكل 2.6

بـــراهين مزدوجة **الطوسي** من أعمال **الطوسي** (إلى اليسار) و**كوبرنيك** (إلى اليمين) التي تظهر تطابق الحروف الدالّة على النقاط الهندسية في كلا الرسمين. حــيث استخدم **الطوسي** حرف الألف، استخدم **كوبرنيك** حرف A وفي حــين اســتخدم الطوسي حرف الباء استخدم كوبرنيك حرف B، وهكذا دوالــيك، باستثناء حرف الزين الذي استخدمه **الطوسي** للإشارة إلى مركز الكرة الصغرى الذي استبدله **كوبرنيك** بحرف F. انظر إلى الشكل **3.6**.

وفي إعادة تقييم جديدة لنتائج **هارتنر**، أضفت دليلاً غالبًا ما يرد في المخطوطات العربية لتبرير التغيير بين حرف الزين وحرف F في كلا الـــبرهانين(12). فعـــند مقارنـــة هذه المخطوطات العربية من العصور الوســطى، والإشـــارة إلى الحـــرفين العربيين "الزين" و"الفاء" اللذين يـــستخدمان عادة في التدليل على النقاط الهندسية، تبين أنّ التشابه بين هـــذين الحـــرفين واضح لدرجة يسهل معها تفسير أنّ أيّ شخص غير متمـــرّس بمـــا فـــيه الكفاية في تراث المخطوطات العربية قد يخطئ في القـــراءة، ويظنّ أنّ حرف الزين هو فاء، مما أدّى **بكوبرنيك** للقيام بهذا التغيير الوحيد في التدليل على النقاط الهندسية في كلا البرهانين.

غـــير أنّ أخطاء القراءة والتغييرات مفيدة في كشف عملية انتقال النصوص. ونتيجة "لأخطاء" القراءة، أصبحت واثقًا من الاستنتاج الذي ذكرته للتوّ فإمّا أنّ **كوبرنيك** كان يعمل بنفسه على المخطوطة العربية حيث ظنّ أنّ حرف الزين هو فاء؛ وهو أمر غير مرجّح لأننا لا نعرف

ما إذا كان يجيد اللغة العربية، أو أنه كان يقرأ النص والشكل بمساعدة أحـــد قد ارتكب هذا الخطأ. كما أن تطابق النقاط الهندسية الأخرى التامّ بين البرهانين يجعل سيناريو الصدفة والاكتشاف المستقلّ أمرًا غير مرجّح.



الشكل 3.6

مخطوطة عربيّة من القرون الوسطى تظهر تشابه حرفي الزين والفاء في اللغة العربية.

لذلك، لم يحاول **كوبرنيك** حلّ مشكلة التراث الفلكي اليوناني نفـــسها من خلال اعتماد المقاربة نفسها فحسب (أي إضافة نظرية رياضية تسمح بتوليد حركة مستقيمة من خلال حركتين دائريتين)، بـــل اســـتخدم النظرية ذاتها التي وضعها **الطوسي** قبله بثلاثة قرون وأثـــبت لها برهانًا مشابهًا للغاية لبرهان **الطوسي** مع تغيير بسيط في سياق البرهان، لكنه التزم بالأحرف المستخدمة للتدليل على النقاط الهندســـية نفـــسها التي استخدمها **الطوسي** في برهانه الأساسي. لا يمكن أن تكون كلّ هذه الأمور قد حدثت بمحض الصدفة، كما لا يزال يظنّ بعض الأشخاص. وأنا متأكّد من أنّ البحث المستقبلي في عالم **كوبرنيك** وأعماله، إضافة إلى عالم علماء الفلك، الذين سبقوه والذين كتبوا باللغة العربية وأعمالهم، سوف يكشف تدريجيًا الطريقة

التي استخدمها **كوبرنيك** لمعرفة اكتشافات علماء الفلك المسلمين السابقة.

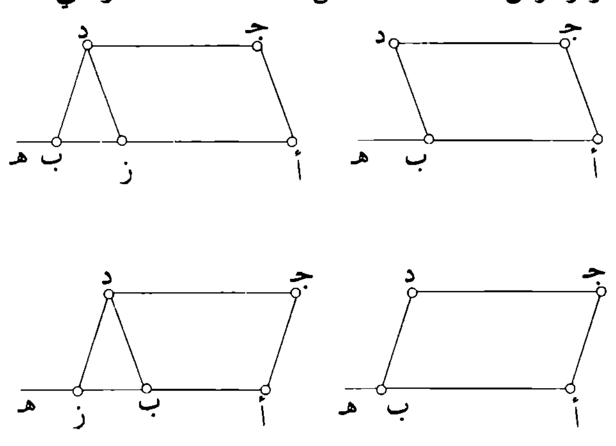
كان **مؤيّد الدين العرضي** (المتوفّى عام 1266) زميلاً **للطوسي**، ويعتبر بحد ذاته عالم فلك ومهندس مميّز بجدارة وحق. ولا بدّ من أنّ شهرته المميّزة كانت العامل الذي دفع **الطوسي** إلى تكليفه ببناء الآلات الرصدية لمرصد مراغة الشهير[13]. وقد تمّ تأسيس المرصد عام 1259 في مدينة مراغة شمالي غرب إيران الحاليّة برعاية الحكّام الإيلخانيين[14]. ويتحلى هذا المرصد حاليًا بشهرة واسعة في أدبيات تاريخ علم الفلك المتداولة، بسبب كثرة علماء الفلك الذين كانوا يعملون فيه، إضافة إلى الصلة المكتشفة حديثًا بين أعمالهم وأعمال **كوبرنيك**. غير أن شهرة **العرضي** كانت مرتكزة بالطبع على أهم أعماله المدعو بكل بساطة *كتاب الهيئة*[15]، الذي حاول فيه إصلاح علم الفلك اليوناني بأسره، مدفوعًا إلى ذلك طبعًا بالاعتبارات نفسها، التي ناقشتها أجيال قبله ضمن دوائر الحضارة الإسلامية الثقافية. والمشكلة المهمة التي كانت متداولة في ذلك الوقت كانت هي المشكلة التي يمكن اختزالها بمشكلة عدم القبول بكرة الفلك المعدّل للمسير بسبب المحال الشهير الذي يسبّبه هذا المفهوم.

حاول **العرضي** حلّ المشكلة بنفسه، باقتراح نظرية جديدة وبسيطة تسمح له بإعادة بناء الهيئة البطلمية للكواكب العليا[16]، من خلال إضافة كرات وأفلاك تدوير جديدة. لكن هذه النظرية تبرّر في الوقت عينه أرصاد **بطلميوس** دون التسليم بأيّ من المحالات التي اعتمدها هذا الأخير. ففي هيئة **العرضي** تتحرّك جميع الكرات في مكانها بحركات متساوية وحول محاور تمرّ بمراكزها. فلذلك يمكن القول إنّ ***العرضي*** تمكّن من تفادي استخدام فلك **بطلميوس** المعدّل للمسير في هذه الهيئة دون أن يفقد النتائج الرصدية المترتبة على هذا الفلك.

أما النظرية عينها (الشكل 4.6)، والمعروفة حاليًا *بمقدّمة العرضي* فهي في غاية البساطة، إذ تشترط أنّ أيّ خطّين (مثل خطي **أ جـ**، **ب د**) متساويان بالطول ويشكّلان زوايا متساوية مع خط أساس مثل خط **أ ب**، إمّا داخليًا أو خارجيًا، فإنّ الخط **د جـ** الذي يصل أطراف هذين الخطين الأخرى يكون موازيًا للخط الأساسي **أ ب**...

النتائج التي تحققها هذه المقدّمة في هيئة الكواكب العليا عند **العرضي** تشبه إلى حد بعيد النتائج التي تؤديها نظرية **أبولونيوس** في هيئة الشمس عند **بطلميوس**. ففي هذه الأخيرة سمحت نظرية **أبولونيوس** لـ **بطلميوس** بأن يعادل بين هيئة خارج المركز وهيئة التدوير واستبدال الواحدة بالأخرى. وفي تلك النظرية نفسها كان شعاع فلك التدوير يساوي مقدار خروج المركز في هيئة الشمس، وكان فلك التدوير عينه يتحرّك بسرعة الكرة الخارجة المركز، لكن بالاتجاه المعاكس، مما يسمح للزوايا الخارجية أن تبقى متساوية. أما في مقدّمة **العرضي**، فإنّ شعاع فلك التدوير الصغير الإضافي الذي أضافه إلى هيئة **بطلميوس**، يكون بمقدار نصف خروج مراكز الكواكب العليا. كما أنّ حركة فلك التدوير الصغير تكون باتجاه حركة الفلك الحامل وبالسرعة عينها؛ مما يفرض أن تكون الزوايا الداخلية متساوية لكي تحصل هناك الخطوط المتوازية. وقد تطلّب هذا الأمر أن يتعمد **العرضي** التصريح بخصائص مقدمته تلك ونتائجها. وحين نعتبر هذه المقدّمة على أنّها تركيبة رياضية فقط، نرى توًا أنها سمحت بنقل نصف مقدار خروج المركز من خط الأوج والحضيض إلى محيط الفلك الحامل باستعمالها فلك تدوير صغير، تمامًا كما أدّت نظرية **أبولونيوس** إلى نقل مقدار خروج المركز برمّته إلى شعاع فلك التدوير على محيط الحامل. ففي كلتا الحالتين يستطيع المرء أن يتكلّم عن أفلاك تدوير

تعوّض عن خارجات المركز، وهذا يسمح بنقل هيئة رياضية واحدة من واقــع فيزيائـــي واحد إلى آخر. فانطلاقًا من هذا المنطق، يمكن اعتبار نظرية **أبولونيوس** كحالة خاصة من حالات *مقدّمة* **العرضي**.



الشكل 4.6
تمثـــيل عـــام لحـــالات مقدمة **العرضي** الأربع كما وردت في المخطوطات الأصـــلية. تشير هذه الرسوم إلى الحالات الأربع لمعادلات محتملة بين الزوايا الداخلية والخارجية.

وحـــين أعلـــن **العرضي** هذه المقدّمة وأثبت برهانًا لها، اشتهرت بـــسرعة فائقة للتو. فها نحن نرى **قطب الدين الشيرازي** (المتوفّى عام 1311)، الـــذي كان أصلاً تلميذ **الطوسي** وعضوًا في مجموعة مراغة، يـــصبح علـــى الأرجـــح أوّل شخص يستخدمها في سياق مختلف عن الـــسياق الذي وضعت من أجله. فقد استخدم **الشيرازي** المقدّمة أولاً في هيـــئة القمـــر، ثم تبـــنّاها في هيئة الكواكب العليا التي أخذها من **العرضـــي** جملة وتفصيلاً. وبقيت هيئة **العرضي** للكواكب العليا هذه، الهيـــئة المفضّلة عند **الشيرازي** في كلا كتابيه، اللذين يفرّق بينهما بضع ســـنوات في ثمانينيات القرن الثالث عشر، على الرغم من أن كلا الكتابين كُتبا خصيصًا لشرح أعمال **الطوسي** وليس أعمال **العرضي**. ولا يمكن

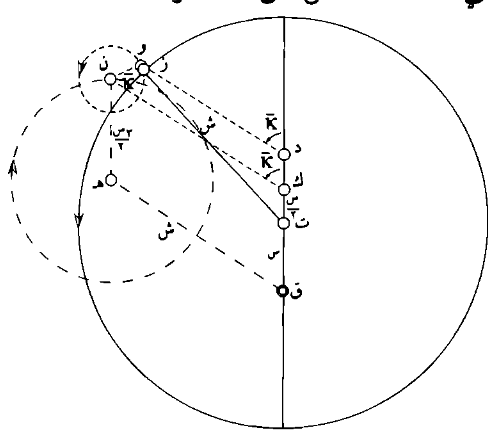
اعتبار تفضيل **الشيرازي** *لمقدّمة* **العرضي** على الحلول التي أتى بها أستاذه **الطوسي**، والتي شملت في ما شملت استخدام مزدوجة **الطوسي**، إلا دليلاً على الرواج الذي لقيته *مقدّمة* **العرضي**.

وكذلك تبعه **ابن الشاطر** (المتوفّى عام 1375)، الذي عاش بعده بمدة قرن كامل من الزمن. فبعد استخدامه لأساليب تعادل أساليب استخدام نظرية **أبولونيوس** لنقل مقدار خروج المركز إلى أفلاك تداوير ملصقة بالحوامل، للعودة إلى كوسمولوجية متمركزة حول الأرض كما رأينا سابقًا، أضاف إلى ما يمكن أن يسمى فلك تدوير **أبولونيوس** فلك تدوير آخر لـ **العرضي** لكي يفي بشروط الحركة حول الفلك المعدّل للمسير تمامًا كما فعل هذا الأخير. فهكذا تتطابق هيئة الكواكب العليا عند **ابن الشاطر** في الجوهر مع هيئة **العرضي** باستثناء تحويل خروج المركز، الذي استخدمه **العرضي** والذي كان مقداره مرة ونصف مرة كمقدار خروج المركز عند **بطلميوس**، إلى فلك تدوير يكون شعاعه بنفس المقدار. أما بقية الهيئة فقد حافظت على الخصائص عينها. هذا يعني أنها استخدمت المقادير نفسها التي استخدمها **العرضي** في فلك التدوير كما استخدم شروط الحركات نفسها، تمامًا كما فعل **العرضي** من قبله (الشكل 5.6).

واستخدم علماء فلك آخرون *مقدمة* **العرضي**، كأداة جديدة، وفي مجالات مختلفة كما أسلفنا سابقًا، لا سيّما كلٌّ من **علاء الدين القوشجي** (المتوفّى عام 1474) **وشمس الدين الخفري** (المتوفّى عام 1550) في بناء هيئاتهم لحركة كوكب عطارد. وافترض كلا الفلكيين أنّهما يستطيعان استخدام هذه الأداة الجديدة أينما شاءا. واستخدام علماء الفلك السابقين لهذه المقدّمة، طوال قرنين من الزمن، شكّل في حدّ ذاته دليلاً أوليًّا على أنّها تحدّت الزمن، وأنها ثانيًا كانت تعتبر كتعميم أشمل لنظرية **أبولونيوس**. وقد سمحت بوضوح بتحويل خوارج

المركـــز إلى أفلاك تداوير على محيطات الفلك الحامل. ولكن الأهم أنها سمحـــت بتحويل النقاط التي تقاس بها الحركات المستوية كمثل حركة الفلـــك المعـــدّل للمسير أو أيّ مركز حركة آخر تفرضه الأرصاد من مكان إلى آخر دون الإخلال بالأصول الكوسمولوجية.

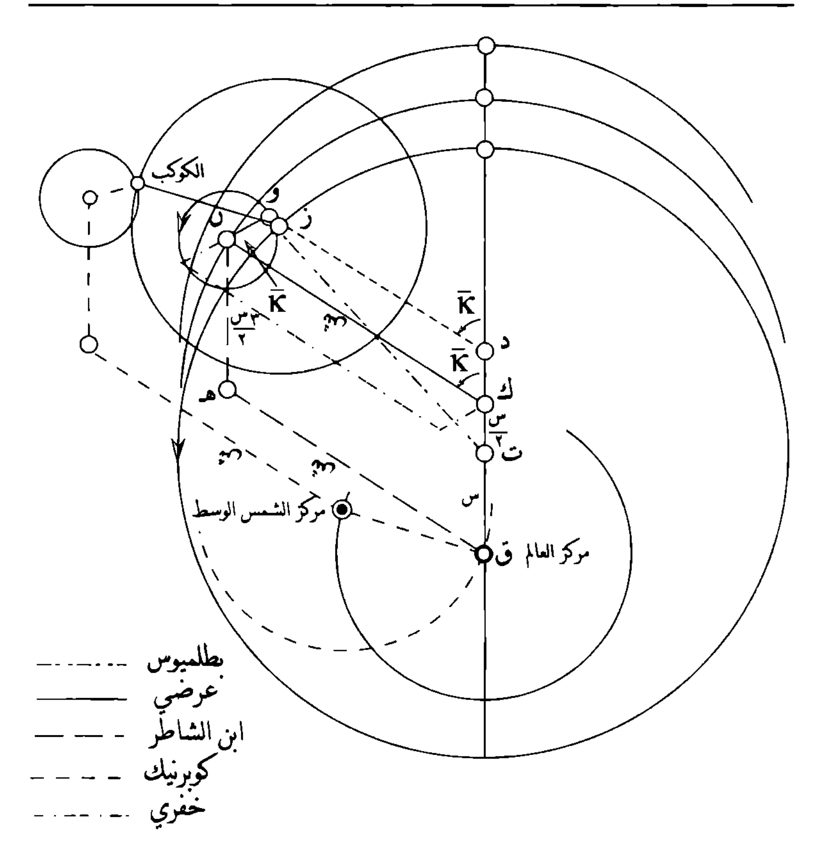
ولأنّ **كوبرنيك** جاء لاحقًا ليستخدم هيئة الكواكب العليا نفسها الـــتي اســـتخدمها **ابن الشاطر** (الشكل 6.6) مع تحويل إضافي لمركز الكـــون من الأرض إلى الشمس طبعًا، فيكون هو بدوره قد استخدم ***مقدّمة العرضي*** أيضًا كما فعل **ابن الشاطر** قبله.



الشكل 5.6

هيـــئة الكـــواكب العليا عند **ابن الشاطر** وفيها يظهر جليًا استخدامه لمقدّمة **العرضي**.

غـــير أنّ **كوبرنيك** لم يستوعب على ما يبدو معنى عنصري هيئة **ابـــن الـــشاطر** تمامًا (عنصري **أبولونيوس والعرضي**)، فاستخدم الهيئة بأكملها من خلال تحويلها من مركزيّة الأرض إلى الشمس كما ذكرنا للـــتو. نتـــيجة لذلك، لم يشعر بالحاجة إلى إثبات برهان رسمي لعنصر **العرضي** كما فعل مع مزدوجة **الطوسي**. وترك الأمر **لكيبلر Kepler** (1630) ليسأل أستاذه **مايستلين Maestlin** (1631) في رسالة عن هذا



الشكل 6.6

رسم تخطيطي لهيئة الكواكب العليا كما تصوّرها **بطلميوس والعرضي وابن الشاطر وكوبرنيك والخفري**. إذا اعتبرنا أنّ أنصاف أقطار الكرات هي كمّيات موجّهة، فإنّ جميع الهيئات تتنبأ بموقع الكوكب ذاته.

الإهمال تحديدًا الذي وقع فيه **كوبرنيك**، كما بيّن سابقًا **أنطوني غرافتون**[17] **Anthony Grafton**. وكان **مايستلين** من أعطى البرهان لهذه الحالة الخاصة من *مقدّمة* **العرضي** التي تنطبق على هيئة الكواكب العليا دون تقديم البرهان العام كما فعل **العرضي**.

ما يهمنا هنا هو أنّ استخدام **كوبرنيك** غير الواعي تقريبًا لـ *مقدّمة العرضي* في بناء مطابق لبناء **ابن الشاطر**، باستثناء استخدامه لمركزية

الشمس، يثير طبعًا عدة تساؤلات حول وعي **كوبرنيك** بالنسبة إلى جذور التقنيات الرياضية التي كانت متاحة له. هل كان ليقترح هذه النظرية الجديدة بنفسه؟ وهل كان ليقدّم برهانًا رسميًا عليها كما فعل **العرضي** وكما فعل هو نفسه بالنسبة إلى *مزدوجة الطوسي* المتمّمة التي اضطرّ إلى استعمالها أيضًا لو لم يكن قد حصل على هذه النظرية الجديدة من المصادر الإسلامية؟ أشكّ كثيرًا في ذلك.

غير أنّ مثال استخدام **كوبرنيك** لهيئة **ابن الشاطر** لم يكن إلاّ قطرة من غيث، إذ إنّه ليس سوى بداية لتفسير درجة التوافق التقني بين هذين الفلكيين. فبالإضافة إلى تطابق بنية هيئة القمر وتطابق هيئة الكواكب العليا، استخدم **ابن الشاطر** و**كوبرنيك** أيضًا تقنيات متطابقة في حلّ الهيئة الأخيرة للهيئات الكوكبية الكلاسيكية (هيئة عطارد).

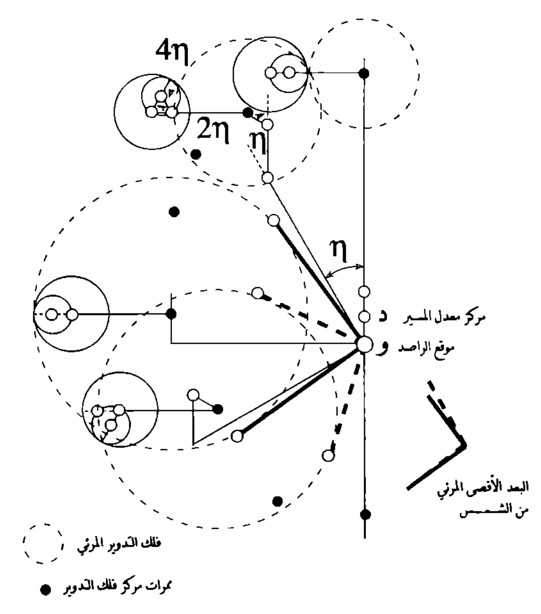
فإذا قارنّا هيئة **كوبرنيك** لكوكب عطارد بهيئة **ابن الشاطر**، وسمحنا باستبدال رياضي بسيط لمركزية الأرض بمركزية الشمس والعكس بالعكس، صدمنا لتونا بدرجة التشابه بين أعمال هذين الفلكيين. استخدم كل من **ابن الشاطر** و**كوبرنيك** في هذه الحالة بناء هيئة رياضية تعتمد على *مزدوجة **الطوسي*** في آخر مراحلها لكي تسمح لفلك تدوير الكواكب أن يقترب من الأرض عند الحضيضين، اللذين كان **بطلميوس** قد رصدهما، ويبتعد عند الأوج. فالاتفاق التامّ على تقنية إحداث الحركة المتأرجحة عند اقتراب فلك التدوير وابتعاده، يثير مسألة التأثير المحتمل لعالم فلك على الآخر، لا سيّما ونحن نعرف مجمل التشابهات التي رأيناها في سياقات أخرى. غير أنّ حالة كوكب عطارد تحديدًا تقدّم دليلاً استثنائيًا على حالة التوافق بين عالمي الفلك. ويرفع هذا الدليل الجدال حول التشابهات إلى مستوى جديد تمامًا.

حين درس **سفردلوف** النسخة الأولى من هيئة عطارد في رسالة **كوبرنيك** *Commentariolus* المكتوبة في العام 1514، أدرك سريعًا أنّ **كوبرنيك** لم يكن يعي تمامًا معنى الهيئة التي كان يصفها. على سبيل المثال، ظنّ **كوبرنيك** أنّ الكوكب يبلغ أكبر مدار له (أي أن حجم فلك التدوير يبدو أكبر من أيّ وقت مضى) عند التربيع (أي حين يبعد مركز فلك التدوير - أو الأرض بتعبير **كوبرنيك** - 90 درجة عن الأوج) فيما تتوقع الهيئة التي كان من المفروض أنّه يصفها بأن حجم فلك التدوير المرئي، أو مدار الأرض، يكون بهذا الحجم الكبير مرتين وهما عندما يكون مركز فلك التدوير على بعد 120 درجة من كلا جانبيْ الأوج وفقًا لتنبؤات **ابن الشاطر وبطلميوس**، وليس على بعد 90 درجة كما ادّعى **كوبرنيك**. وعندما تنبّه **سفردلوف** إلى هذا الأمر، قال:

"إنّ هيئة **كوبرنيك** لكوكب عطارد هي، كباقي هيئاته الأخرى، مطابقة تمامًا لهيئة **ابن الشاطر**، بفارق وحيد يتعلق بمركزية الشمس في ما يختص بحركة الخاصة، وكانت مبنية على التمييز بين تعديل المركز وبين حركة خارج المركز عند **بطلميوس**"[18].

وحين ناقش **سفردلوف** هذه النقطة، شرح سبب عدم مقدرة **كوبرنيك** أن يحدد المكان الذي يبلغ فيه كوكب عطارد أقرب نقطة إلى الأرض (الشكل 7.6) بقوله:

"هناك أمر غريب جدًا في الوصف الذي أتى به **كوبرنيك**... ويبدو أنّ كوبرنيك لا يدرك أنّ هذه الهيئة كانت قد صمّمت لا لتعطي كوكب عطارد مداره الأعظم (اقرأ حجم فلك تدويره) عندما تكون الأرض (اقرأ مركز فلك التدوير) على بعد 90 درجة من خط الأوج والحضيض، بل ليصل إلى مسافته القصوى من الشمس عندما تكون الأرض (اقرأ مركز فلك التدوير) على بعد ± 120 درجة من الأوج"[19].



الشكل 7.6

الهيـــئة الـــتي تصف حركة كوكب عطارد كما ارتآها **ابن الشاطر**. اعتمد **كوبرنيك** الهيئة نفسها دون أن يدرك تمامًا كيفية أدائها. ويبدو أنّ **كوبرنيك** لم يـــدرك أن الحجم المرئي لجسم ما، يتوقف على حجم الجسم والمسافة التي تفصل بينه وبين الراصد. كما يبدو أنّ **كوبرنيك** أخطأ في تحديد حجم مدار الكـــوكب الـــذي تشير إليه الدوائر المرسومة بالخطوط المتقطّعة مع حجمها المرئـــي بالنسبة إلى الراصد الموجود عند النقطة **و**. وعلى الرغم من أنّ مدار الكـــوكب يبلغ بالفعل أكبر حجم له حين يبعد مركز التدوير 90 درجة عن الأوج، غير أنّ فلك التدوير المرسوم بالخطوط المتقطعة لا يبدو بأكبر حجم له عـــند هـــذه الـــنقطة بالنـــسبة إلى راصد موجود عند النقطة **و** كما يؤكد **كوبـــرنيك**. بالواقـــع يبدو المدار بأكبر حجم له حين يبعد مركز التدوير ± 120 درجة عن الأوج كما تتوقع أرصاد **بطلميوس** التي اتّبعها **ابن الشاطر**، وكمـــا نرى من خلال المقارنة بين زوايا البعد الأقصى عن الشمس عند 90 درجة (خطوط متصلة) وعند 120 درجة (خطوط متقطعة).

بعد الكشف عن جميع هذه المسائل، استنتج **سفردلوف** التالي:

"إنّ سوء الفهم هذا يعني ضرورة أنّ **كوبرنيك** لم يكن يعرف العلاقة الصحيحة بين هذه الهيئة وبين حركة كوكب عطارد المرئية. لذلك يصعب التـــصديق بـــأنّ هذه الهيئة كانت من ابتكاره هو، إذ لو صحّ ذلك لكان

وصـــف أداءهـــا بشكل صحيح عوضًا عن زعمه غير المعقول بأنّ عطارد يبدو وكأنه يتحرك في مدار أعظم عندما تكون الأرض على بعد 90 درجة مـــن خـــط الأوج والحضيض. فالتعليل الوحيد لهذا الأمر هو أنّه كان قد نسخ هذه الهيئة دون أن يفهم بالضبط جميع أبعادها. ولما كانت هذه الهيئة هي عينها هيئة **ابن الشاطر**، تصبح عندها دليلاً آخر، وربّما كانت الدليل الأفـــضل، بأنّ **كوبرنيك** كان بالواقع ينسخ من مصدر آخر دون أن يفهم تمامًـــا مـــا كان ينسخه، وهذا المصدر كان ولا بد مصدرًا ما يزال مجهولاً حتى الآن تم بواسطته نقل نظريات ابن الشاطر الفلكية إلى الغرب"[20].

ثم عـــاد **سفردلوف** إلى مسألة الصلة بين **كوبرنيك** وأسلافه، ولا ســـيّما تلـــك المتعلقة بمشاكل هيئة عطارد، في أثناء تقييمه علم الفلك الكوبرنيكي في سياق علم فلك عصر النهضة قائلاً:

"إنّ انـــتقال ابتكاراتهم باللغة العربية (يقصد بهم علماء مرصد مراغة) من الـــشرق إلى الغرب اللاتيني ما يزال غامضًا حتى الآن. لكن الهيئات التي أتى بها كوبرنيك في كتاب *Commentariolus*، لحركات القمر والكواكب في الطول، بما في ذلك المشاكل المعقدة في حالة عطارد، هي عينها هيئات ابن الشاطر، حتى في أدق التفاصـــيل تقـــريبًا، باســـتثناء النقلة إلى مركزية الشمس واتخاذ المقاييس الأساســـية من جداول ألفونسو. لذلك يصعب التصديق، في ضوء جميع حالات التطابق المعقدة تلك، أنّ كوبرنيك كان يجهل كليًّا أعمال سابقيه"[21].

فعـــندما تـــؤخذ جميع هذه الأدلّة السابقة معًا حول التوافق بين أعمـــال **كوبـــرنيك** مع أعمال ***العرضي* والطوسي** والآن **ابن الشاطر** يمكن عندها على الأقل أن يرجّح الادّعاء بأنّ أفكارًا فلكية قد تم نقلها باتجـــاه الغـــرب من العالم الإسلامي إبان عصر النهضة الأوروبية. إنّ أعمـــال **العرضي والطوسي وابن الشاطر** ونظرياتهم المبتكرة وتقنياتهم الرياضـــية، كانـــت جميعها تتصل بصلة عضوية تامّة بالإنتاج الذي تم اســـتحداثه سابقًا في علم الفلك الإسلامي. وهذا الدليل يظهر بوضوح

أيضًا كيف أصبحت هذه النتائج السابقة، خلال القرن السادس عشر، أدوات لعلـــم الفلـــك الجديد الذي كان **كوبرنيك** يشرع ببنائه. حين تـــؤخذ جميع هذه الأدلّة معًا، نفهم من هذا المنطلق لماذا ذهب **سفردلوف** **ونويغـــبور** في كتابهما الأخير حول علم الفلك الرياضي عند **كوبرنيك** إلى القول باعتبار **كوبرنيك** آخر عالم فلك في مرصد مراغة عوضًا عن كـــونه شخـــصية مستقلة تمامًا تقوم بإرساء علم فلك جديد مبنيّ على أسس جديدة من بنات أفكاره وحده[22].

طرق الاحتكاك المحتملة بكوبرنيك

إنّ الأدلّة المذكورة للتو، إضافة إلى نقاط التشابه الملفتة للنظر بين أعمال **كوبرنيك** وأعمال أسلافه من العالم الإسلامي لم يتمّ إغفالها كما رأيـــنا سابقًا. في الواقع، لا تزال هذه الأدلّة تثير مسائل في غاية الأهمية حول البيئة الفكرية الحقيقية التي استنبط فيها **كوبرنيك** أعماله الرائدة. وكمـــا هـــي الحال في كل بحث جادّ، إنّ هذه الصلة بين علم الفلك الإســـلامي وعلـــم الفلـــك الكوبرنيكي، لا تثير أسئلة جديدة لدى الدارســـين لأعمال **كوبرنيك** فحسب، وكما يجب أن تفعل، بل تثير أيضًا مشاكل مثيرة جدًا للاهتمام في علم الفلك الإسلامي ذاته.

وحـــتى إذا ســـلّمنا جـــدلاً بوجود هذه الصلات على الصعيد الفكري، تبقى مشكلة الاحتكاكات بين **كوبرنيك** وأسلافه معقّدة من الناحـــية التاريخية المحضة بسبب غياب أيّ دليل على أن **كوبرنيك** كان يجيد اللغة العربية. كما أنّنا لا نملك أيّ دليل على ترجمة أيّ من أعمال **العرضـــي** أو **الطوسي** أو **ابن الشاطر**، التي يبدو أن **كوبرنيك** كان له احتكاك مباشر بها، إلى اللغة اللاتينية على غرار المصادر العربية الأخرى الـــتي تمّـــت ترجمتها سابقًا إلى اللغة اللاتينية. ولا يمكننا أن نتكلّم عن

أعمال علماء الفلك هؤلاء كما نتكلّم عن ترجمات أعمال **ابن سينا** أو **ابن رشد** إلى اللّغة اللاتينية في العصور الوسطى. كذلك لا يمكننا حتى أن نقارنها بترجمات عصر النهضة كالترجمات المستحدثة لأعمال **ابن سينا** الــتي قام بها **أندريا ألباغو**[23] لأنّ أحدًا لم يترجم ببراعة هذا الأخير في مجال علم الفلك. غير أنّنا نعرف أنّ نتائج الأعمال الفلكية العربية المذكورة ســابقًا وجدت سبيلها إلى ذخيرة **كوبرنيك** التقنية كي يتمكّن هذا الأخير من استخدامها بحرّية أثناء بنائه لعلم الفلك الخاص به، ويستخدمها حتى دون استيعابها تمامًا كما رأينا للتو في حالة كوكب عطارد.

بالإضــافة إلى ذلك، نحن نعرف أنّ العاملين في علم الفلك العربــي كانــوا قد استعملوا، ولعدة قرون، النظريات الرياضية والتقنية نفسها، التي بــدت جديدة بالنسبة إلى **كوبرنيك**، قبل عصر هذا الأخير وبالتزامن معه أيــضًا وحــتى بعده. فقد كان لهذه النظريات والتقنيات إرث متواصلٌ في العــالم الإسلامي لا نجد له مكوّنات موازية في الغرب اللاتيني. هناك بعض المــصادر اللاتينــية المعاصــرة **لكوبرنيك** التي يرد فيها ذكر لــ *مزدوجة الطوســي*[24] ولكن هذا الذكر هو كل ما في الأمر. ولا يستطيع المرء أن يجد شيئًا من هذا الكم الهائل من التشابه الذي تم ذكره سابقًا.

من منظار مختلف بعض الشيء ومن أجل النتائج التي نهدف إليها لاحقًــا، ينبغــي الإشارة هنا، إلى أنّ تلك النتائج الفلكية نفسها، التي اســتُحدثت في العــالم الإســلامي، كانت تُستحدث عمدًا في سياق الاعتراض على التراث الفلكي اليوناني، أو في إعادة صياغته، أوحتى في إثــارة الشكوك حوله. فإنّ تلك النتائج الرياضية والفلكية كانت بمثابة ثــورة على تلك المصادر اليونانية، بعكس أعمال **ابن سينا** و**ابن رشد** الــتي قــد يجادل المرء في أنّ ترجمتها إلى اللغة اللاتينية كانت من أجل حــصاد الفكــر الأرسطوطاليــسي اليوناني الأقدم الذي تضمنته هذه

الأعمـــال. أما بالنسبة إلى النتائج الفلكية والرياضية فلم يكن بالإمكان اســـتعادة أيّ فكر يوناني من خلالها. بل بالعكس إذ كانت هي في حدٍّ ذاتهـــا بمثابة نقد لهذا الفكر وكانت هي تقيم البديل لعلم الفلك اليوناني عوضًا عن "الحفاظ" عليه كما يقال غالبًا. والأمر الأكثر إثارة للدهشة، هـــو أنّ هـــذه البدائل كلّها أتت من عصر لقّب، لعدة قرون وما زال يلقب، بالعصر الأكثر انحطاطًا في الفكر العربـــي.

وإذا أردنا أن نصدّق القصة الكلاسيكية للتأريخ العلمي العربـــي، علينا إذًا أن نفسر لماذا كان عالم من علماء عصر النهضة ليهتم باستيراد معلـــومات من مصادر كهذه، إذا كانت هذه المصادر حقًا تمثّل ثقافة مـــنحطّة؟ إضافة إلى ذلك، من الواضح أنّ هذه المصادر كتبت بهدف معارضة الفكر الفلكي اليوناني بدلاً من الحفاظ عليه. ومن ناحية أخرى علـيـــنا أيضًا أن نفسر لماذا كان أيّ عالم من علماء عصر النهضة ليهتم بهـــذه المـــصادر إذا كان هدف مشروع النهضة الفكري هو استعادة مصادر العصور اليونانية - الرومانية الكلاسيكية القديمة كما كان يقال لنا دومًا؟

من جهة أخرى، حين نتذكر أنّ **كوبرنيك** يعتبر عادة مثالاً أعلى للفكـــر الثوري الرائد على يد الذين ينسبون إليه ثورات باسمه يصعب عـــندها تخيّل كيفية وسبب سعي هذا الشخص بالذات إلى أخذ نتائج مـــن مـــصادر منغمسة في إنقاذ الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية، كما كانـــت المـــصادر الفلكـــية العربية تفعل. فإذا كان هدفه هو الإطاحة تمامًـــا بهذه الكوسمولوجيا، وفقًا لما يؤرّخ عادة عن **كوبرنيك**، ألم يكن علـــيه أن يـــبحث عـــن مصادر أخرى؟ إضافة إلى ذلك، إذا أردنا أن نـــصدّق أيضًا أنّ أعمال **كوبرنيك** بلورت روح علم النهضة الحديث، فينبغـــي إذًا أن نؤكّد أنّ الأسس التقنية الأساسية لهذا العلم "الحديث"،

كانت قد وضعت مسبقًا في العالم الإسلامي قبل ذلك بعدة قرون، بعد أن تبيّن لنا الآن أنّ النظريتين الوحيدتين، اللتين استخدمهما **كوبرنيك** في بناء علمه الخاص في الفلك واللتين لم تكونا لتوجدا في أعمال كل من **إقليدس** و**بطلميوس**، كانتا هما نظريتي **العرضي** و**الطوسي**. جميع هذه الأسئلة والأفكار تجبرنا على مراجعة تأريخنا المعياري لعلم النهضة أولاً ولتأريخ العلم الإسلامي ثانيًا.

أما بالنسبة إلى مشروع التأريخ الإسلامي فهناك ترد عدة مشاكل، منها مشكلة تحديد العمل العربي الذي كان بمتناول يد **كوبرنيك** إذا أردنا أن نبقى على اعتقادنا أنّ هذا الأخير حصل على هذه النتائج الفلكية من مصادر عربية مباشرة. ويزداد الوضع صعوبة حين ندرك أننا على الرغم من أننا نستطيع حتى الآن إيجاد نقاط تشابه بين أعمال **كوبرنيك** من جهة، وبين أعمال **العرضي** و**الطوسي** و**ابن الشاطر** من جهة أخرى، لكننا لا نستطيع أن نجد مصدرًا واحدًا من هذه المصادر العربية يفسر في حدّ ذاته جميع وجوه الشبه هذه. هذا يعني أنّنا حتى لو افترضنا أنّ **كوبرنيك** كان على علم بعمل **العرضي**، فإننا لا نستطيع تفسير معرفته بـ *مزدوجة الطوسي* انطلاقًا من هذا العمل وحده. وإذا افترضنا أنه على علم بعمل **الطوسي**، فلا يمكننا أن نفسّر معرفته بعمل **العرضي** من خلال عمل **الطوسي**. وإذا افترضنا أنه كان على علم بعمل **ابن الشاطر**، الذي ولد بعد **العرضي** و**الطوسي** بقرن من الزمن تقريبًا، فإنه لا يمكننا أن نفسّر عندها إصرار **كوبرنيك** على برهنة *مزدوجة الطوسي* التي لا تتمّ برهنتها في عمل **ابن الشاطر** إطلاقًا. ويستحيل طبعًا أن نستنتج أنّه عرف هذه الأعمال كلّها بمفرده وركّبها بنفسه، فيما لم يكن يجيد اللغة العربية أو يملك أيًّا من المصادر العربية باللغة اللاتينية.

فالفرضـــيّة الفضلى التي يمكن اقتراحها في هذه المرحلة، تقوم على الظنّ بأنّ **كوبرنيك** كان على معرفة بأحد الأعمال الفلكية العربية التي كانـــت بمثابة شروح على الأعمال الأولى كأحد أعمال **قطب الدين الـــشيرازي** (المتوفّـــى عام 1311) مثلاً، حيث نجد براهين على نظرية **الطوســـي**، كالنظـــرية الـــتي أعاد **كوبرنيك** استنباطها، لأنّ أعمال **الشيرازي** كانت هي نفسها شرحًا لكتاب **الطوسي**. إضافة إلى ذلك، شملـــت أعمـــال **الـــشيرازي** أيضًا هيئة **العرضي** للكواكب العليا التي اعـــتمدها **كوبـــرنيك** بدوره أيضًا من خلال أخذه بعمل **ابن الشاطر** الـــذي كان هو أيضًا قد اعتمد بدوره، ودون وعي، ***مقدّمة العرضي***. لقـــد قلنا للتو إنّ هذه الهيئة كانت هي التي اختارها **الشيرازي** مقابل هيـــئة أستاذه **الطوسي**. غير أنّ عمل **الشيرازي** لا يملك الرؤية العالمية التي كان يملكها **ابن الشاطر**. وهكذا، لا يستطيع عمله تفسير هيئة **ابن الـــشاطر** القمـــرية المطابقة التي اعتمدها **كوبرنيك** أو استخدامه تقنية مـــزدوجة ***الطوسي*** نفسها كما فعل **ابن الشاطر** أثناء وصفه لحركات كوكب عطارد. وإذا استمرّينا في تتبع طريق الشروح الفلكية كمثل تلك الـــتي كان **الشيرازي** يقوم بها، عندها يقع على عاتق مؤرّخي علم الفلك العربـــــي أن يجدوا شارحًا من أمثال **الشيرازي**، عاش بعد **ابن الشاطر**، وكتب على الأرجح شرحًا مطوّلاً لأعمال **ابن الشاطر** وحاول وضع هذه الأعمـــال في ســـياق أعمال **العرضي والطوسي** الأولى. ولكن، لا وجود لشارح مثل هذا على حد علمنا. وتبقى المشكلة بحاجة إلى حلّ.

إنّ الـــدرس الـــذي يمكن أن يأخذ به المؤرخون هو التالي: لولا ظهـــور نقـــاط التشابه هذه بين أعمال **كوبرنيك** وعلماء الفلك الذين ســـبقوه في العـــالم الإسلامي، لما برزت هذه المشكة أصلاً ولما شكّكنا حتى بوجود شروح مثل تلك التي نبحث عنها.

من جهة أخرى هناك مجال بحث آخر ينبغي ملاحقته أيضًا في أعمال **الطوسي**: ولقد بدأه الفلكيون اللاحقون الذين شرحوا *تذكرة الطوسي*، ولكن لم يتبعهم أحد من المحدثين في استكمال هذا البحث[25]. يرتبط هذا البحث بتعقيدات تفكيك مزدوجة **الطوسي** للكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية. ويأتي هذا التفكيك بالمعنى التالي: لقد كان **أرسطو** قد قسم الكون إلى قسمين أساسيين على أساس الحركة الطبيعية لعناصره: المنطقة السماوية (التي تحرّكها الحركة الدائرية الطبيعية لعنصر الأثير الذي يتكوّن منه العالم السماوي) والمنطقة الأرضية (حيث تسود الحركة المستقيمة). فبواسطة مزدوجة **الطوسي** يستطيع المرء أن يبرهن أنّ الحركة الدائرية تنتج حركة مستقيمة والعكس بالعكس. فهل هذا يعني أن التقسيم الأرسطوطاليسي كان ينبغي أن ينهار نتيجة لذلك؟ وإلى أيّ حدّ، وما الذي يمكن إنقاذه إذا تبقى شيء؟ إن البحث المستقبلي سيكشف وحده عن هذه الأمور وعن ارتدادات مماثلة لها.

وعندما نعود إلى مشكلة الاحتكاكات بأوروبا، تبقى مسألة وقوع العلم بين الثقافتين: كيف كان **كوبرنيك** يعلم بأمر هذه النتائج العربية في هذا الوقت المتأخر وفي إطار ظروف عصر النهضة المعروفة؟ تطرح الإجابة عن هذا السؤال أسئلة حول **كوبرنيك**. هل كان يجيد اللغة العربية؟ هل كان على اتصال بمستعربين؟ ما مدى معرفة هؤلاء المستعربين بالعلم العربي التقني؟ وجميع هذه الأسئلة تتّجه إلى جوهر البيئة الفكرية خلال عصر النهضة، ولا يمكن الإجابة عنها إلا من على جانبَيْ البحر المتوسّط.

الطريق البيزنطي

ما زال الافتراض السائد حتى اللحظة يقول بأنّ **كوبرنيك** لم يكن يجيد اللغة العربية. وبما أنّ المصادر العربية التي تعنينا هنا لم تترجم إلى

اللغة اللاتينية، فلا بدّ من أنّه علم بأمرها من خلال لغة أخرى كانت قد "تُرْجمت" إليها وكان **كوبرنيك** يجيدها. ومرة أخرى كان **نويغبور** هو أول مـــن صحّ افتراضه بشأن **كوبرنيك**، إذ اعتبر أنّ هذا الأخير كان يجيد اللغتين اللاتينية واليونانية على غرار رجال عصر النّهضة المثقفين. وبمـــا أنّه لم يكن هناك دليل على ترجمة هذه النصوص العربية إلى اللغة اللاتينـــية، تبقـــى لديـــنا اللغة اليونانية كالاحتمال الوحيد وفقًا لمنطق **نويغـــبور**. وهكذا توصّل **نويغبور** بتفكيره إلى تفحّص المصادر اليونانية البيزنطية بحثًا عن مفاتيح لحلّ مشكلة النقل هذه. وحين تعرف أول ما تعرف على المادة العربية التي أشارت إلى احتكاكات محتملة **بكوبرنيك**، كان يعمل حينها على النصوص الفلكية البيزنطية لكتابه "دراسات في علم المصطلحات الفلكية البيزنطية" *Studies in Byzantine Astronomical Terminology*. لـــذلك، تـــبدو اللغة اليونانية البيزنطية للوهلة الأولى طـــريقًا مقـــبولاً ومنطقيًا لنقل مماثل. وخلال بضع سنوات أثمر بحث **نويغبور** المتقن نتاجًا مثيرًا جدًا للاهتمام إذ وجد مخطوطًا يونانيًا بيزنطيًا محفـــوظًا حالـــيًا في مكتبة الفاتيكان تحت رقم Gr 211. ويحتوي هذا المخطوط على النسخة اليونانية لـــ *مزدوجة الطوسي*، فبدا بالتالي خيطًا مفـــيدًا لا بد من تتبعه. لكن، بما أنّ المخطوط نفسه قد نشر الآن[26]، نـــرى بوضوح الآن أنه، مع الأسف، لم يكن يشمل البرهان على هذه *المـــزدوجة* على الرغم من أنه يشتمل على وصف نوعي لها. وكنا قد رأيـــنا سابقًا، أنه توجد نقاط تشابه مثيرة للاهتمام بين براهين *مزدوجة الطوســـي* في عمـــل **الطوســـي** باللغة العربية، وعمل **كوبرنيك** باللغة اللاتينـــية. وقـــد رأينا أنّ كلا البرهانين كان يعتمد بشكل كبير على الاستعمال المتطابق لأحرف الأبجدية عينها للإشارة إلى النقاط الهندسية نفـــسها. فالبراهين أساسية لتفسير هذه الظاهرة، ويجب الاعتماد عليها

للفصل في قضية الصلات المحتملة بين الاثنين. ولكن هذا المخطوط لم يؤدِّ هذا الدور. إضافة إلى ذلك، لا يحتوي مخطوط الفاتيكان اليوناني على أيّ من موادّ **العرضي** أو **ابن الشاطر** المرتبطة كثيرًا **بكوبرنيك** والتي لا بد من أنها كانت متاحة له بطريقة ما.

تتخطى جميع هذه المسائل تأريخ العلم المتعارف عليه. وتشكّل صلة **كوبرنيك** بالمادة الإسلامية الأولى الآن حقل بحث جديد، لدرجة أنه لم تسنح لهذا الحقل الفرصة بعد لأن يؤثّر في التاريخ العام للعلم. لكن المعلومات التي نملكها حاليًا تدفعنا لا محالة إلى الجزم بوجود صلة وثيقة، أقلّه على الصعيد الرياضي النظري، بين أعمال **كوبرنيك** وأعمال أسلافه في العالم الإسلامي.

ينبغي التحذير هنا من أنّ مسائل الاحتكاك هذه بين **كوبرنيك** وأسلافه في العالم الإسلامي، يجب ألاّ يتمّ خلطها مع الفكرة المتعلّقة بمسألة مركزيّة الشمس الفذة التي ابتدعها **كوبرنيك**. فبين علماء الفلك العاملين في العالم الإسلامي، الّذين أتينا على ذكرهم حتى الآن، لم يكن هناك من يهتمّ بمفاهيم مماثلة لمفهوم مركزية الشمس. فقد كانوا، بتقديري الخاصّ، مرتبطين بشكل وثيق بمفهوم الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسي العنيد والشامل في آن، الذي كان يفرض كونًا يتمركز حول مركز الأرض، واستمرّ يحكم عالم علم الفلك حتى زمن **نيوتن**، على الرغم من التلميحات وعبارات الاستهجان التي كان يبديها أحيانًا علماء الفلك العاملون على جانبيْ البحر المتوسّط.

كذلك إنّ المرء مجبر في هذا السياق أيضًا على إثارة مسألة منطقية مركزية الشمس العلمية في أجواء العالم الفكري السابق **لنيوتن** حيث لم يكن هناك كوسمولوجيا بديلة. فالعلماء الذين لا يزالون منكبين على استكشاف جذور فكرة مركزية الشمس عند **كوبرنيك**، لم يحاولوا أن

يفسروا حتى الآن كيف استطاع **كوبرنيك** إقناع نفسه بنقل مركز الحركة إلى الشمس، دون أن يكون لديه كوسمولوجيا بديلة غير الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية توحّد العالم كما كانت الكوسمولوجيا الأرسطية توحّده[27]. بمعنى آخر، دون أن يكون لديه قانون **نيوتن** حول الجاذبية الكونية ليعتمد عليه، كيف كان يأمل أن يحفظ أجزاء العالم بعضها إلى بعض؟

إنّ ما قام به أسلاف **كوبرنيك** كان عملاً متناسقًا ضمن حدود الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية. ومن هذا المنظار فقد كانوا منسجمين مع انفسهم بهذا المعنى في محاولتهم استبدال هيئات **بطلميوس** بهيئات أخرى تتمتع بأداء أكثر انسجامًا عبر تفادي المحالات التي كانت تعتري هيئات **بطلميوس**. ولكن من العجب العجاب أنّ يتذمّر **كوبرنيك** في مقدّمة أول أعماله الفلكية *Commentariolus* من الأفلاك المعدّلة للمسير؛ وهو تذمّر منطقي فقط في إطار الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية، ثمّ يتخلّى عن هذه الكوسمولوجيا ليحتفظ بالهيئات المعدّلة التي تفادت محالات الفلك البطلمي المعدّل للمسير. إنه لأمر بمنتهى الغرابة. فالهيئات التي ابتكرت في العالم الإسلامي، تمّ تطويرها من أجل حلّ مشكلة الفلك البطليمي المعدّل للمسير، لكي تصبح هذه الهيئات منسجمة مع الاعتبارات الكوسمولوجية الأرسطوطاليسية. فإذا كان امرؤ مستعدًا للتخلي عن الكون الأرسطوطاليسي، فلماذا يحتفظ إذًا بهذه الهيئات؟ سنترك حلّ هذه المشاكل إلى العاملين في دراسة أعمال **كوبرنيك**.

إن جميع المحاولات، التي طورت في العالم الإسلامي لإصلاح علم الفلك البطلمي، نتجت في جوهرها من مطلب بسيط وصريح ألا وهو الحفاظ على انسجام النظريات الفلكية مع مقدّماتها. هذا يعني أنّ جميع علماء الفلك استجابوا لرغبة **بطلميوس** في تطوير هيئات فلكية مرتكزة

علــى نظام كوني مؤلّف من كرات أرسطوطاليسية، وفيه تتحرّك جميع هــذه الكــرات في مكانهــا وحول مراكزها بحركات مستوية. وحين اكتــشفوا الــشوائب التي كانت تعاني منها الهيئات البطليميّة، طوّروا هيــئاتهم الــبديلة التي اضطرّوا أن يطوّروا لها أحيانًا النظريات الرياضية الــصحيحة للحفاظ على تطابق الهيئات مع الأرصاد التي ترتكز عليها هذه الهيئات.

وقد تمكّنوا بهذه الطريقة من إدخال ميزة الانسجام إلى النظريات الفلكية، ومن تصنيف الرياضيات كأداة لهذه النظريات. و لم يكن علماء الفلــك هؤلاء، الذين لم يحتملوا لجوء **بطلميوس** إلى الرياضيات المنمّقة علــى حــساب طبيعة الكرات المفترضة، ليحتملوا على الأرجح نظامًا شمــسيّ المركز حيث لم تعد أسس الكرات، التي يحتفظ بها **كوبرنيك**، تعني شيئًا في العالم الشمسيّ المركز. أصبح انسجام الافتراضات وطبيعة الكــرات والرياضــيات الــتي تمثّل حركات هذه الكرات من جهة، والهيــئات الــتي شكّلت هيئات تتنبأ بحركات الكواكب في أيّ مكان وزمان من جهة أخرى، الغاية المنشودة في علم الفلك الإسلامي في هذه المرحلة. و لم تنل الرياضيات دورها الملائم كأداة في التنظير الفلكي حتى وقت لاحق أي في منتصف القرن السادس عشر تقريبًا.

إنّ قــيام **كوبــرنيك** بأبحاثــه الخاصــة في أوائل أعماله الفلكية *Commentariolus* من أجل الهدف نفسه، ألا وهو حلّ مشكلة الأفلاك المعدّلة للمسير، يعني ببساطة أنّ تدفق الأفكار عبر البحر المتوسّط كان قــد بدأ فعلاً في أوائل القرن السادس عشر إذا لم يكن قد تم قبل ذلك. ولأنّنا أصبحنا نستطيع الآن أن نوثّق نقاط التشابه بين أعمال **كوبرنيك** وأعمال أسلافه في العالم الإسلامي، نستطيع أيضًا أن نشير إلى السهولة الــتي جــرى فيها هذا التدفق. وهكذا، يمكننا أن نعيد طرح مسألة

"المحلـــي" مقابل "الجوهر" في العلم الإسلامي، من خلال إرساء النقاش علـــى أمـــثلة ملموسة كالأمثلة المطروحة هنا[28]. فإذا تمّ تطوير حلّ مشكلة معيّنة في دمشق في منتصف القرن الثالث عشر، وبقي هذا الحلّ منطقـــيًا بالنسبة إلى شخص **ككوبرنيك**، الذي كان يكتب في سياق عـــالم النهـــضة اللاتيني، يتّضح إذًا أنّ مرور الزمن والحواجز الثقافية لم تثـــبط حركة الحلول الصحيحة هذه. فإذًا، ما "المحلي" وما "الجوهر" في حلّ مشاكل مماثلة؟

لا تـــشرح هـــذه الاكتشافات خلفيّة أعمال **كوبرنيك** ودوافعها فحـــسب، بل تشرح أيضًا استمراريّة الفكر من العصور الوسطى حتى عصر النهضة، دون اللجوء إلى افتراضات غريبة حول ولادة الأفكار في سياقات مجردة عن الواقع. فهذا الكم المدهش لهذه الاكتشافات المعقدة، إضـــافة إلى طبيعتها التقنية يزيل شُبهة احتمال أن تكون هذه الاكتشافات قـــد أتـــت عـــن طريق الصدفة، ويجبرنا على الموافقة مع **سفردلوف ونويغـــبور** علـــى أنّ المشكلة لم تعد مشكلة "إذا" بل "متى وأين وبأيّ شكل" استطاع **كوبرنيك** الحصول على هذه الأعمال[29]. تعد الإجابة عـــن هذه الأسئلة بتغيير فهمنا العادي لتاريخ العلم ولطبيعة العلاقة بين أوروبا والعالم الإسلامي في هذه المرحلة الحساسة من التاريخ.

مستعربو عصر النهضة

لقـــد حُـــصرت حـــتى الآن مناقشة طرق الاحتكاك المحتملة بين **كوبـــرنيك** والعـــالم الإسلامي باللغة التي كان **كوبرنيك** يجيد قراءتها، والـــتي يمكن أنّ تكون المصادر العربية قد ترجمت إليها، ألا وهي اللغة اليونانـــية البيزنطية. لكن، برزت إشارات إلى طرق أخرى، انطلاقًا من المخطوطات العربية بشكل أساسي، منذ أن اكتشف **نويغبور** المخطوطة

البيـــزنطية Gr 211 في الفاتـــيكان. ومن بين هذه المخطوطات مخطوط آخر محفوظ أيضًا في الفاتيكان تحت رقم Arabo 319، وفيه نسخة أخرى لـــ *تذكرة* **نصير الدين الطوسي** حيث يرد فصل يتضمّن البرهان على مزدوجة *الطوسي*. وقد وصل المخطوط إلى مكتبة الفاتيكان كجزء من تركة كان قد خلفها رجل فرنسي يدعى **غليوم بوستيل (1510–1581)** Guillaume Postel الذي كان من صغار معاصري **كوبرنيك** سنًّا[30].

إنّ مخطوط الفاتيكان استثنائي لأنه عربـــي ويحمل العنوان اللاتيني *Epitome Almagesti*. وبعد استشارة كتاب ديللا ڤيدا [عن تاريخ مخطـــوطات الفاتيكان] تأكد أنّ **بوستيل** كان هو الذي عنون الكتاب بهذا الشكل. غير أنّ الأمر الأهمّ هو أنّ المخطوط يحوي أيضًا حواشي هامـــشية دوّنها **بوستيل** بنفسه وتشير إلى قدرته العالية على قراءة نصّ فلكـــي تقـــني **للطوسي**. ولأنّه كان قادرًا تمامًا على التعليق عليه، رغم الاختـــصار، فـــإن ذلك يعني أنّه كان يفهم ما يقرأه. إنّ النصّ محفوظ بشكل لا بأس به، ولا سيّما حول الفصل الذي يتضمّن النص الكامل لمـــزدوجة ***الطوســـي*** وبرهانها. وهكذا، لم يحتوِ هذا الكتاب على أيّة صعوبة بالنسبة إلى شخص قادر على فهم محتواه.

فمجـــرد وجـــود مخطـــوط كهذا أيضًا، يشير إلى أنّه كان هناكّ أشـــخاص خلال عصر النهضة يجيدون اللغة العربية، ويعرفون بالتأكيد محـــتويات النصوص العلمية التقنية[31]. غير أنّ المشكلة تكمن في تحديد مـــا إذا كان **كوبرنيك** نفسه كان يعرف هؤلاء الأشخاص. فإذا كان يعرفهم، يمكننا عندها أن نشارك **ويلي هارتنر** Willy Hartner الرأي بـــأنّ أحـــدهم يمكـــن أن يكون قد أطلعه باختصار على محتويات مخطـــوطات مماثلة، أي يكون قد أحاطه علمًا بآخر اكتشافات علم الفلك العربـــي.

فـــإنّ سيناريو مشابه لهذا قد يساعد عن غير قصد في حلّ مشكلة اقتـــباس **كوبرنيك** من أكثر من نص عربـــي، وهو الأمر الذي أجبرني علـــى افتراض وجود أحد الشروح الذي يجب أن يكون قد كتب بعد زمن **ابن الشاطر** ويتضمّن عناصر من أعمال **الطوسي والعرضي وابن الشاطر**؛ وهي نصوص استحوذت كما نعرف على اهتمام **كوبرنيك**. فإذا افترضنا وجود زميل مماثل كان باستطاعة **كوبرنيك** أن يستشيره، فـــإنّ هذه المشكلة قد تحلّ بسهولة، لأنها تجعل من هذا الزميل المسؤول الأساسي في جمع هذه المعلومات من نصوص مختلفة ونقلها بعد ذاك إلى **كوبرنيك**.

لكن، بعد أن اكتشفنا أنّ **بوستيل** كان يملك مخطوطًا فلكيًّا عربيًا تقنـــيًا واحدًا على الأقل، أصبح منطقيًّا التحقّق من مجموعات أخرى، ورؤيـــة ما إذا كانت تتضمّن هي الأخرى مخطوطات مماثلة كان يملكها لكـــي نستكشف مدى تعليقات **بوستيل** الخاصة. وكنّا نأمل أن يلقي هـــذا الـــنوع من البحث الضوء على أنواع النصوص التي كان يقرأها معاصـــرون مماثلون **لكوبرنيك**. كما سنعرف أيضًا ما إذا كان مخطوط الفاتيكان يشكل استثناءً أو صدفة وحيدة.

توسّـــع عندها البحث إذًا، ليشمل النصوص الفلكية التي لا تزال محفوظة في مكتبات أوروبية أخرى. ولحسن الحظ، تمّت مكافأة الخطوة الأولى من البحث فورًا من قِبَل مجموعة مكتبة باريس الوطنية. وقد ظهر أنّ مـــن بين المخطوطات العربية التي لا تزال محفوظة في تلك المجموعة، هناك نصّ تقني آخر اسمه *منتهى الإدراك في تقاسيم الأفلاك* الذي كتبه هـــذه المـــرة **محمد عبد الجبّار الخرقي** (1138/9). والمخطوط مكرّس بأكمله لعلـــم الفلك الرياضي وفقًا للعنوان. كما توجد عبارة على الـــصفحة الأمامـــية تشير إلى أنه كان ملكًا **لغليوم بوستيل**[32]. كما

كـــتب على الورقة الأولى من المخطوط التالية لصفحة العنوان أنّ هذا الأخير كان قد أحضر من القسطنطنية في العام 1536. ونحن نعرف أنّ العام 1536 هو العام الذي تُوّج بمهمة البعثة التي أرسلها الملك الفرنسي **فرنسوا الأول** (1515–47) إلى القسطنطنية للتفاوض على معاهدة مع السلطان العثماني **سليمان القانوني** (1520–66). وقد تمّ توقيع المعاهدة بالفعـــل في ذلـــك العام[33]. كان **بوستيل** عضوًا على ما يبدو في هذه البعثة، ونحن نعرف أنّ أمين مكتبة الملك **فرنسوا الأوّل** "**بودي**" Bude قـــد كلّفه بشراء كتب يونانية. غير أنه اختار شراء كتب علمية عربية على ما يبدو.

ولا تزال المعلومات حول خلفيّة **بوستيل** وطفولته وتعليمه وتعلّمه اللغـــتين العبرية والعربية، إضافة إلى لغات أخرى كان يجيدها على ما يبدو، ناقصة وغير موثّقة. غير أن اختياره للانضمام إلى البعثة الفرنسية إلى القـــسطنطنية، يعني أنه كان مشهورًا أصلاً كشخص يجيد اللغات الـــشرقية، كـــي يلعب دور مترجم للبعثة الفرنسية. ولو استطعنا يومًا اكتـــشاف هوية الشخص الذي علّمه اللغة العربية في باريس في أوائل القـــرن السادس عشر، لكان ذلك اكتشافًا مذهلاً بحد ذاته. ولاستطعنا عـــن الأجابـــة عما إذا كانت بيئة باريس، من حيث التعرّض للغات الـــشرقية كاللغة العربية، مختلفة كثيرًا عن مدن أخرى في شرق أوروبا وشمال إيطاليا حيث أمضى **كوبرنيك** حياته المهنية أو أنها كانت المعيار السائد؟ وهناك سؤال مماثل يتعلّق بحصول **كوبرنيك** على المواد العلمية العربية التي لم يكن هناك ضرورة لترجمتها إلى اللغة اللاتينية.

أمـــا رحلة **بوستيل** إلى القسطنطنية فقد كانت ناجحة ولا شك، لأنـــه إضـــافة إلى المخطـــوطين العـــربيين اللذين يملكهما، كان يملك مخطـــوطات أخرى، أشار إليها **ديللا ڤيدا**، وقد تكون الآن قد وصلت

إلى مكتبات أوروبية أخرى[34]. وبفضل توقيع المعاهدة الذي سافر **بوستيل** من أجلها إلى القسطنطينية، وهو الأمر الذي حظي بإعجاب الملك[35]، فقد منح مكافأة له جائزة منصب بروفيسور في الرياضيات واللغات الشرقية في المعهد الذي كان يعرف آنذاك بالمعهد الملكي والذي أصبح لاحقًا يعرف بالكلية الفرنسية (College de France). ويشهد مخطوط عربي فلسفي في مكتبة ليدن بوضوح على حصوله على هذا المنصب لأنه قام بتوقيعه بعبارة "بروفيسور الرياضيات الملكي"[36].

غير أن **بوستيل** لم يبقَ لوقت طويل في منصبه، وصرف منه، لأسباب لا تزال غامضة، في العام 1543 وهو العام الذي توفي فيه **كوبرنيك**. ومنذ ذلك الوقت فصاعدًا، اتّخذت حياته منحى دراميًا حيث بدأ يهتم بالمواضيع الثقافية والدينية، لكنه استمرّ يأتي إلى العالم الإسلامي، ويجمع الكتب العلمية العربية لا سيّما في الفترة التي امتدّت بين العام 1548 والعام 1551. وفي أثناء العديد من رحلاته كان يضطر أن يعرج على شمالي إيطاليا، حيث "اهتدى" أخيرًا دينيًا، وهو الأمر الذي أدّى إلى سجنه على يد البابا وعزله في دير قرب باريس حيث توفي في العام 1581.

وهناك مخطوطات أخرى في مكتبات كمكتبة بودليان Bodleian (في أوكسفورد) واللورنتسيانا (في فلورنسا) بعضها يعود إلى زمن **كوبرنيك** وبعضها من بعد مماته، تحتوي على حواشٍ هامشية مشابهة، وأحيانًا على تراجم في ما بين السطور[37]. فمجرد وجود مثل هذه الهوامش يشهد على انتشار الاهتمام بالعلوم الإسلامية الواردة في تلك المخطوطات في معظم المدن الأوروبية.

ليس هناك دراسات كثيرة توضح أسباب هذا الاهتمام الأوروبي بالعلم الإسلامي في تلك العصور المتأخرة. ونستطيع أن نفهم أسباب ذلك إذا ما عدنا إلى فترة حياة **كوبرنيك** التي كانت خلالها مكانة

العلوم في المدن الأوروبية على نفس المستوى تقريبًا مع مكانة العلوم في الأراضي الإسلامية. أما أن يستمر هذا الاهتمام حتى خلال القرنين السابع عشر والثامن عشر فهو أمر يزيد الحيرة أكثر(38).

وتبقى هناك أسئلة مثيرة للاهتمام في هذا السياق، ويرتبط حلّها بالصورة التي تكونت عن العلم العربي/الإسلامي في تلك المدن الأوروبية إذا ما قورنت بصورة علوم الحضارات الأكثر قدمًا. فانطلاقًا من الدليل الذي وصلنا حتى الآن، ومن الاهتمام الذي كان منتشرًا في جميع فروع العلوم، يمكننا أن نتوقع بأنّ العلوم العربية بدت حينها بالنسبة إلى الذين كانوا يعيشون في عصر النهضة في أواخر القرن السادس عشر وأوائل القرن السابع عشر وكأنها أكثر تقدّمًا بكثير من العلوم اليونانية الكلاسيكية، ولا سيّما في حقل علم الفلك. فلا بدّ لهؤلاء من أن تكون قد تسربت إليهم من مصادر متعددة، أخبار الانتقادات التي تعرض لها علم الفلك البطلمي في رحاب العالم الإسلامي ولا سيّما تلك الانتقادات اللاذعة التي شاع تداولها على لسان **ابن رشد** من خلال شروحه على أعمال **أرسطو**. ومن الممكن أيضًا أنّ يكون امرؤ مثل **أندرياس ألباغوس** Andreas Alpagus (المتوفّى عام 1522) قد كان على علم بالانتقادات التي تعرض لها علم الفلك البطلمي، أو حتى أن يكون قد سمع بالإصلاح المدهش لعلم الفلك هذا الذي أنجزه **ابن الشاطر** (1375) في مدينة دمشق قبل قرن تقريبًا من وصول **ألباغوس** إلى تلك المدينة التي عاش فيها لمدّة 15 عامًا قبل أن يعود إلى بادوا Padua قرابة بداية القرن السادس عشر ليتسلّم مهامّ تدريس الطب هناك في العام 1505، وأن تتقاطع ربما فترة توليه تدريس الطب مع إقامة **كوبرنيك** المؤقتة في تلك المنطقة العامة حيث تلقى فيها شهادته الأخيرة في القانون الكنسي قرب مدينة فيرارا.

فجميــع هــذه الاحتكاكات بالعالم الإسلامي، التي قدّمنا منها النــزر اليسير فقط[39]، كانت كفيلة بنقل أخبار مفادها أن علم الفلك اليوناني كان محط جدال وانتقاد في العالم الإسلامي إضافة إلى أن أسس هــذا العلم ونتائجه كانت هي الأخرى موضع شكّ إن لم يكن قد تمّ دحــضها أحــيانًا. فقد كان إذًا لأيّ امرئ من عصر النهضة الأسباب الكافــية للبحث عن المعلومات المتوفرة حول أحدث الإصلاحات هذه التي ظهرت في العالم الإسلامي، وكان سيبقي اهتمامًا أثريًا فقط بتفاصيل علم الفلك اليوناني. فصورة العلوم الإسلامية في مثل هذا الإطار كانت لتــبلغ، في عصر النهــضة الأوروبية، مرتبة مماثلة للمرتبة التي بلغتها في بيزنطة في أوائل القرن الرابع عشر، حيث كان علماء الفلك يسافرون من القــسطنطنية إلى طرابزون للاطّلاع على أحدث الاكتشافات في علم الفلك الإسلامي كما شهد فعلاً على ذلك المخطوط اليوناني البيزنطي الذي نقل *مزدوجة الطوسي* إلى اللغة اليونانية.

لا شكّ إذًا في أنّه كان هناك عدد كافٍ من المستعربين في مختلف المــدن الأوروبــية الذين كانوا يكتبون قواعد اللغة العربية، على غرار **بوستيل**، بل كانوا يساوون هذا الأخير كفاءة بحيث إنهم كانوا يجيدون قــراءة المحتويات التقنية الواردة في المخطوطات العلمية وفهم معلوماتها؛ وهكــذا كــان باســتطاعتهم نقلها شفهيًا، أو حتى من خلال التعليم الخصوصي إذا دعت الحاجة إلى ذلك. ولما كانت بولندا، مسقط رأس **كوبرنيك**، قريبة جدًا من حدود الإمبراطورية العثمانية في ذلك الوقت، وكــان تدفق الكتب والتجارة والعلماء سهلاً في منطقة البحر المتوسّط عــبر مدن شمال إيطاليا، حيث تلقى كوبرنيك تعليمه، نستطيع إذًا أن نتــصور أنّ العديد من الأشخاص، من أمثال **بوستيل**، كان بإمكانهم إســداء النصائح **لكوبرنيك** أو حتى تعليمه محتويات النصوص الفلكية

العربية. فالآن وبعد أنّ رسّخنا أرجحية هذا الطريق الآخر للتواصل، فلا يسعنا إلاّ أن نأمل بأن يستمرّ البحث في المستقبل لكي يتم اكتشاف تفاصيله أو إمكانية حدوث شيء من هذا النوع.

الاحتكاكات في حقل الآلات العلمية

خشية أن يُظنَّ أنّ نظريات حركات الكواكب كانت حالة خاصّة، وأنّ الاحتكاكات بين العالم الإسلامي والنهضة الأوروبية كانت محصورة بالصلات مع علم الفلك الكوبرنيكي فحسب، تجدر الإشارة إلى أنّه كان هناك تبادل مماثل في عدة حقول مختلفة أخرى من فروع المعرفة[40]. وفي هذه المرحلة بخاصة، نكتفي هنا بذكر أمثلة قليلة من حقول مشابهة كحقل الأدوات العلمية لإيضاح هذه النقطة. فهذا الدليل الإضافي يشير إلى حالتين مثيرتين للاهتمام تظهران صلة وثيقة بين الأدوات التي كان يتم إنتاجها أثناء عصر النهضة الأوروبية، وبين الأدوات التي كانت موجودة أصلاً في العالم الإسلامي. فهذه الآلات تم اختراعها عبر قرون متباعدة، ومجرد وجودها يشير بكل بساطة إلى مدى الاحتكاك بين العالم الإسلامي وعصر النهضة الأوروبية.

فالحالة الأولى من الاحتكاك بين العالم الإسلامي وعصر النهضة الأوروبية في حقل الأدوات العلمية، ترتبط بأحد أشهر مهندسي إيطاليا في عصر النهضة وهو **أنطونيو دي سانغالّو الأصغر** (1484-1546). وتوجد بين أوراقه ورقة محفوظة في متحف **الأوفيسي** في فلورنسا[41]، تحتوي من الجهة الأمامية على رسم مفصّل لأسطرلاب صُنع في بغداد حوالى العام 850، ومن الجهة الخلفية رسم شبكة الأسطرلاب نفسه[42]. ونستطيع أن نطّلع على كلّ هذه التفاصيل حول رسم هذا الأسطرلاب بفضل دقّة **سانغالّو** الذي لم ينسخ كلتا جهتي الأسطرلاب

وشـــبكته على ورقة فحسب، وإنما نسخ أيضًا بعناية كبيرة اسم الصانع الأصـــلي للأسطرلاب، الذي كان محفورًا في الأصل على طرف الربع الأيمن الأعلى على ظهر الأسطرلاب. وبخلاف التحف الفنّية التي كانت تُصنع في العالم الإسلامي والتي لم تكن تحمل اسم صانعيها فقد كانت الأســطرلابات تحمـــل عـــادة اسم صانعها محفورًا على الجهة الخلفية للأسطرلاب. فلم يكن إذًا هذا الأسطرلاب مخالفًا للعادة.

والـــصانع الـــبغدادي الأصلي لهذا الأسطرلاب كان يدعى **خفيف**. وكـــان على ما يبدو غلامَ أسطرلابـــي شهير عاش في بغداد حوالى العام 850 واسمه **علي بن عيسى**[43]. وبسبب هذه العلاقة التي تربط بين الاثنين وقّـــع **خفيف** اسمه على الجهة الخلفية من الأسطرلاب على الشكل التالي: "صـــنعه **خفيف غلام علي بن عيسى**". وهكذا نسخ **دي سانغالّو** توقيعه الـــذي لا يحمـــل أيّ معنى فلكي بذاته. فهذه الورقة الوحيدة في متحف **أوفيـــسي** تطـــرح إذًا السؤال التالي: لماذا اهتم شخص مثل **دي سانغالّو** بأســـطرلاب صـــنع قبل عهده بحوالى 800 عام؟ ونطرح هذا السؤال لأنّ كفـــاءات **ســـانغالّو** جعلـــت منه مهندسًا شهيرًا عهد إليه ببناء كاتدرائية القـــديس بطـــرس في روما، وهو مبنى تذكاري لا يزال يشهد على مهارة **ســـانغالّو** وبـــراعته. فباعتقادي أنّ رجال النهضة الذين كانوا يميلون إلى الاهـــتمام بالعلـــوم، لا سيّما في القرن السادس عشر، كانوا لا بد يعيرون العلـــوم الـــواردة مـــن العالم الإسلامي اهتمامًا بالغًا، كما كانوا يعيرون الاهتمام عينه للآلات المصنوعة هناك حتى ولو كان مر عليها عدة قرون.

لـــيس لدينا أيّ دليل على أنّ **دي سانغالّو** كان يجيد اللغة العربية علـــى الإطـــلاق؛ وهـــو الأمر الذي يزيد الأمور تعقيدًا، ويشير إلى اتّجاهـــات أشـــير إليها سابقًا في حالة الاحتكاك مع **كوبرنيك** في علم الفلـــك، ومع **مايكل سرفتوس** و**ريبالدو كولومبو** في علم الطب. وأنا

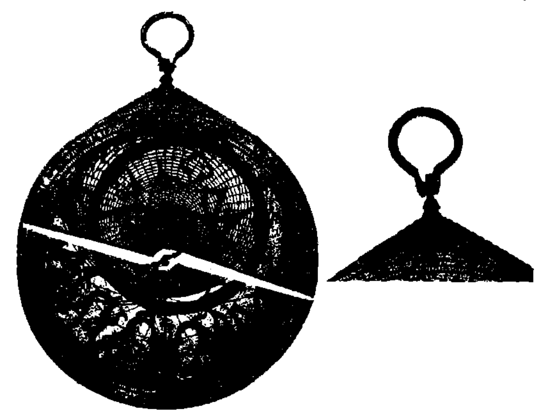
أظن أنّ الرسم الذي يطابق الكلمات العربية المحفورة على الأسطرلاب، وصولاً إلى توقيع الصانع، يشهد فقط على قدرة **سانغالّو** كمصمّم. ولا يـــشكّل هذا الأمر في حدّ ذاته دليلاً كافيًا لنستنتج أنّه كان يجيد اللغة العربية، إلاّ إذا كان أحد يستطيع أن يبرهن أنّ **دي سانغالّو** تعلّم اللغة العربية، الأمر الذي سيكون غريبًا بالفعل.

أما الحالة الثانية فتتعلق أيضًا بتلقي النهضة لهذه الناحية تحديدًا من الآلات العلمـــية، ومـــدى أهمـــية هذا الحقل بالنسبة إلى رجال عصر النهـــضة[44]. يظهر الاهتمام بوضوح من خلال احتكاكات أخرى بين العـــالم الإســـلامي وصـــانعي أسطرلابات آخرين كعائلة **أرسينيوس** (Arsenius) المـــؤلفة مـــن صنّاع أسطرلابات كانوا يعملون في شمال أوروبـــا، ولا سيّما في المنطقة الفلمنكيّة في أواخر القرن السادس عشر. ويمكن إيضاح فكرة الاحتكاك بين هذه العائلة من الأسطرلابيين والعالم الإســـلامي، بالرجوع إلى الأسطرلاب الذي ما زال موجودًا (الشكل 8.6) والـــذي صُـــنع بالأصل في إسبانيا المسلمة، حيث نرى كلاًّ من "الأم" و"الصفائح" و"الظهر" جميعها محفورة باللغة العربية على يد **محمد بـــن فتّوح الخمائري** في سنة 619 للهجرة أي في سنة 1222 للميلاد. ويظهر الشكل أنّ أحد أعضاء عائلة **أرسينيوس** قد استبدل شبكة هذا الأســـطرلاب بشبكة أخرى تحمل نقوشًا باللغة اللاتينية وصنع صفيحة تلائـــم مناخ شمال أوروبا[45]. فوجود أسطرلاب بهذا الشكل يشير إلى أنّ أحـــد أعـــضاء العائلة كان يعمل في الواقع مع أسطرلابيين عرب، وكان يجيد بشكل أو بآخر اللغة العربية. أو يمكننا القول إنّه كان يجيد لغـــتين لدرجة تمكّنه من استعمال الشبكة الجديدة بطريقة صحيحة مع الأسطرلاب السابق الذي صنعه **الخمائري**. والسبب في هذا القول هو أنّ أسمـــاء النجوم اللاتينية كانت محفورة على الشبكة فيما كان الإطار

حيث كان ينبغي قراءة ارتفاعات هذه النجوم بعكسها، لا يزال يحمل الأعـــداد الأبجديـــة العربية التي حفرها **الخمائري**. وهكذا، يمكننا أن نـــستنتج أنّـــه إمّا **أرسينيوس**، صانع الشبكة والصفيحة الجديدتين، أو مـــستخدم الأسطرلاب الهجين الصنعة، كان يجيد اللغة العربية على الأقل، وهـــو الأمر الذي يوضح بعض الاهتمام بالآلات العلمية الإسلامية، في أواخر القرن السادس عشر في أقاليم شمالية مشابهة لإقليم هولندا.

أمـــا الأســـطرلابات الهجيـــنة الأخرى، فهي لا تزال بانتظار أن تُكتـــشف في مجمـــوعات خاصّة. ترد في دراسة **كينغ** حول *"أدوات الحـــسابات المكثفة"* [46] أمثلة عديدة حول تأثيرات مماثلة. لذلك، من المرجّح كثيرًا وجود أسطرلابات هجينة كهذه.

يظهـــر تـــصميم الشبكات التي أنتجها أعضاء عائلة **أرسينيوس** (الـــشكل 9.6 إلى الـــيمين) أيضًا صلة أخرى بين أسطرلابات العالم الإسلامي، وأسطرلابات النهضة الأوروبية وما بعدها.



الشكل 8.6

أسطرلاب هجين كان محفوظًا في متحف الزمن (Time Museum). يشير الـــشكل في الجهة اليمنى إلى أن **الخمائري** صنع الأسطرلاب الأول في العام 1222. أمّـــا الـــشبكة، التي تحمل التصميم المألوف لعائلة **أرسينيوس**، فقد صنعها أحد أعضاء العائلة في أواخر القرن السادس عشر.

وقد أثار **دايفيد كينغ**، من فرانكفورت، في أحدث كتبه، احتمال أنّ هذه التصاميم لا تمثّل إطلاقًا زهرة الزنبق، كما تفسر في غالب الأحيان، بل ينبغي اعتبارها صورًا هيكلية لعبارة البسملة العربية المخطّطة *بسم الله الرحمن الــرحيم* الــتي تشكّل أوّل آية من معظم سور القرآن الكريم[47]. وتظهر العبارة أيضًا في الشكل 9.6 إلى اليسار ممزوجة بجمال بين المؤشرات المورقة لــنجوم الــشبكة. ويأتي تصميم الخطّ العربــي لهذه الشبكة على الجهة اليسرى المثبت هنا من أسطرلاب آخر صنعه **محمد زمان** في 1651–1652 في بلاد فارس. ولا يزال هذا الأسطرلاب محفوظًا في متحف مدينة نيويورك للفنّ Metropolitan Museum of Art. لكن، بالرغم من أنّ الأسطرلاب صنع في وقت لاحق، فإنّ تصميم الشبكة عائد إلى شبكة أسطرلاب سابق اســتخدم تخطــيط عبارة البسملة نفسها، أو من تصميم مشابه لآثار فنّية أخــرى مــن العــالم الإسلامي. ويمكن إيجاد الكثير من التصاميم الخطّية المرســومة بأشكال الحيوانات، أو أشكال أشياءً أخرى ضمن الكنوز الفنّية في العالم الإسلامي، وقد يكون لها تأثير في إنتاج شبكات مماثلة[48].



الشكل 9.6

إلى اليمين: الشبكة المألوفة التي صنعها أحد أعضاء عائة **أرسينوس** ويعتقد أنها تمثل صورة زهرة الزنبق. إلى اليسار: شبكة صنعها **محمد زمان** من بلاد فارس مــا بين العام 1651 والعام 1652، ويتطابق تصميمها مع الأولى، لكن ترد فيها الآية القرآنية بسم الله الرحمن الرحيم.

أودّ أن أذكـــر هـــنا، أنّ هذا التشابه ما بين التصميم الخطّي للعبارة العـــربية وشكل الزنبقة، قد حثّ أسطرلابيي عائلة **أرسينيوس** على إنتاج شـــبكات مماثلة، تقديرًا للتراث الإسلامي الذي كانوا يعرفونه جيدًا حين مزجوا الشبكات مع الأسطرلابات العربية، وتقديرًا أيضًا لشغف الناس في زهـــر الزنبق الذي كان شائعًا في هولندا في زمانهم. ويبدو أنّ هذا الشغف قـــد تـــزامن مـــع استيراد زهر الزنبق من الإمبراطورية العثمانية في القرن الـــسادس عـــشر[49]. ولا يزال حلّ هذه المشكلة المثيرة للاهتمام بحاجة للمزيد من الدراسة على الأعمال المعدنية والأسطرلابات والتصاميم الخطّية الإسلامية بشكل عام، وعلى الطرق التي اتّبعتها تلك الأعمال عند دخولها إلى أوروبـــا. أمّـــا الآن، فتبقى نقاط التشابه الواضح بين الشبكتين مثيرة للاهـــتمام، فـــيما تظهـــر علاقة ما بين الأسطرلابيين المسلمين ونظرائهم الأوروبـــيين، حتى إذا لم يتمّ تأكيد هذه الصلة كما تمّ ربط شبكة لاتينية بأسطرلاب عربـــي سابق كما فعل أسطرلابـــي من عائلة **أرسينيوس**.

ســـوف يتـــبادر إلى ذهن العاملين في مجال الآلات عدد كبير من الأمثلة الأخرى المشابهة لهذه الحالة. وأنا شبه أكيد من أنّهم سيوافقونني الـــرأي أنّـــه بالإمكـــان مضاعفة هذه الأمثلة. غير أنّ المثالين اللذين أوردناهمـــا هنا يشيران بشكل كافٍ إلى أنّه ينبغي الاستمرار في البحث في حقـــل الآلات المشابهة لهذه عندما يجري الحديث عن الاحتكاك بين العالم الإسلامي وعصر النهضة الأوروبية.

الحركة من "الشرق" إلى "الغرب"

لقـــد أوردنـــا حـــتى الآن بضعة أمثلة عن نشاطات المستعربين والمستـــشرقين الأوروبـــيين في متابعـــتهم للنشاطات العلمية في العالم الإســـلامية محاولين دائمًا استكشاف أسباب هذه الاهتمامات. لم يكن

القصد إيراد هذا الموضوع بإسهاب، علمًا بأنه يستحقّ دراسة كاملة[50]، ولكن حاولنا أن نقتصر فقط على التلميح إلى مواقع الاحتكاك المحتملة بين النهضة الأوروبية والعالم الإسلامي. كذلك أُهمِل ذكر بضعة أدلّة عن رجال العلم الذين أتوا من الأراضي الإسلامية إلى المدن الأوروبية المختلفة، وبالطبع جلبوا معهم علوم بلدانهم.

هنا يتبادر إلى الذهن حالاً **الحسن بن محمد بن الوزّان** المعروف **بليو الإفريقي** (المتوفى حوالى العام 1550)[51]. فعلى الرغم من أنّ **ليو** أتى من الجانب الغربي من العالم الإسلامي، غير أنّه طالما كان يسافر كثيرًا إلى شمال إفريقيا وأجزاء من الشرق. الأمر المثير للاهتمام هو أنه كان رجلاً مثقفًا للغاية وكان على علم وثيق بالنشاطات الثقافية الإسلامية في زمنه. والأهم من ذلك هو أنّه عاصر **كوبرنيك** وكان رجلاً ذا معرفة علمية عميقة، وقد علّم اللغة العربية أيضًا في بولونيا[52]. ومن المحتمل أنه قابل أشخاصًا يعرفون **كوبرنيك** شخصيًّا أو حتى علّمهم بنفسه. يشكّل تعليمه في بولونيا أمرًا لافتاً في حدّ ذاته، لأنّ هذه الأخيرة تقع في الرواق الشهير من البندقية إلى فلورنسا حيث كانت تدور نشاطات ثقافية في عصر النهضة. إنّ نتاج **ليو** الشخصي معروف أكثر من غيره بقليل، بسبب كتاباته الجغرافية التي تضمّنت شذرات من سيرته الذاتية. غير أننا ما زلنا بحاجة إلى دراسة مسهبة عن حياته الثقافية وتأثيره في علماء عصر النهضة من منظار عصر النهضة ذاته واهتمام هذا العصر بالعلوم العربية الإسلامية، إضافة إلى دوره في جلب الأفكار العلمية من اللغة العربية إلى اللاتينية. فما زال هناك حاجة ماسة لكتابة سيرة علمية لهذا العالم الرائد والأديب المميّز.

كما يمكن أيضًا تسمية أشخاص آخرين مثله كأعضاء حلقة المستشرقين المميّزين من أمثال **يوهان البرخت ڤيدمانشتيتر** (1506 -

حوالى العام 1559) Jean-Albert Widmenstadt الذي عاصر بدوره **كوبــرنيك**، ولعب دورًا مهمًا للغاية في نقل الأفكار العلمية الإسلامية إلى أوروبا؛ وهو دور يوازي على الأقل أهمية دور **غليوم بوستيل** الذي أشــرنا إلى مساهمته سابقًا[53]. ولحسن الحظ، أظهر بحث سريع عن دور **ڤيدمانشتيتر** أنّ هذا الأخير كان تلميذ **ليو الإفريقي**[54]، وكان يعرف الكثير عن المواد العربية والتفاصيل العلمية الواردة في النصوص الفلكية العــربية. ولكن يمكن رؤية دوره في هذا السياق على أنّه جزء من تأثير **ليو الإفريقي** على فكر عصر النهضة. غير أنه، ينبغي اعتباره أيضًا جزءًا مــن شــبكة المستشرقين الذين عاصروا **كوبرنيك**، وكانوا على معرفة بالإنجــازات الفلكية الإسلامية، كما كانوا كفوئين لدرجة لفتت انتباه **كوبرنيك**.

ومــن المــؤكد أنّ العديد من الأشخاص الآخرين احتكّوا **بليون الإفريقــي**، أو تلقّوا معلومات منه مباشرة حول الأفكار العلمية، أو أنه قــادهم إلى آخــرين يــستطيعون تقديم المعلومات نفسها. بيد أنّنا لا نــستطيع التأكّد تمامًا من نوعيّة المعلومات المنقولة أو الأشخاص الذين لعبوا دور قنوات هذا النقل، إلى أن يتمّ استكشاف هذا الحقل بأكمله. أمّا الأمر المؤكّد الوحيد، فهو وجود كثير من تطابق الأفكار التي تظهر أولاً في النصوص العربية والمكتوبة عادة ما بين القرن الثاني عشر والقرن الخــامس عشر، والأفكار التي تظهر مجددًا دون تفسير وافٍ في مصادر لاتينــية مــن القرن السادس عشر والسابع عشر. وبالمعنى الأدق يمكن القــول بأنّ هذه النصوص العربية الأصلية التي ترد فيها هذه الأفكار لم "تترجم" إلى اللغة اللاتينية حسب المعنى الدقيق للكلمة.

ومن بين الأشخاص الآخرين الذين اتّبعوا طرقًا مشابهة لطريق **ليو الإفريقــي**، لكن في ظلّ ظروف مختلفة بعض الشيء - وبملء إرادتهم

حسبما نعلم – كان البطريرك السرياني اليعقوبي **نعمةالله** المعروف باللغة اللاتينية باسم Nehemias (المتوفّى عام 1590)[55]. كان هذا البطريرك متورطًا في سلسلة من الصراعات في موطنه الأم "ديار بكر" الواقعة جنوب شرقي تركيا الحديثة وفي بطريركية أنطاكية وسائر المشرق. وفي فترة معينة من الزمن أصبحت حياته معرضة لخطر داهم، لدرجة أنه قرّر معها السفر لزيارة الكرسي البابوي عبر البندقية. ولكي يضمن حصوله على استقبال بابوي كريم، تحجّج بأنه سيساعد في إعادة المزيد من أتباعه إلى الكنيسة الرومانية لينضووا تحت العلم البابوي. وتصف ملاحظة مدوّنة على هامش مخطوط حول الرياضية الابتدائية، التي لا تزال محفوظة في مكتبة اللورنسيانا في فلورنسا، صعوبات رحلته بتعابير من الحنين، حيث يقول بأن أمواج الأدرياتيكي تقاذفته سنة 1888 يونانية [أي سنة 1577 ميلادية] في طريقه إلى البندقية[56].

حين وصوله إلى البندقية، وهو الذي لا يجيد على ما يبدو كلمة لاتينية أو إيطالية واحدة، أُلحق به "مسافر" شرقي يدعى **باولو أورسيني**. **وأورسيني** هذا، الذي أصبح مترجم **نعمةالله**، كان جنديًا تركيًا مأسورًا، قد قبِل اعتناق الدين المسيحي على غرار **ليو الإفريقي** من قبله. وهكذا سافر الاثنان إلى روما، وطبعًا عبر فلورنسا، كما كانت هي عادة القوم. وخلال الرحلة، أو على الأرجح حين وصوله إلى روما، تعرّف بالكاردينال **فردينان دي ميديتشي** الذي أصبح لاحقًا دوق توسكانيا. وكان **فردينان** يتمتع بقدرة تمييز لأيّ مشروع تجاري فورًا حالما يراه، أسوة بجميع باقي أفراد عائلته.وبما أنّ اللغة العربية لم تكن قد تم استثمارها في الطباعة بعد، على الرغم من اختراع الطباعة قبل حوالى قرن في أوروبا آنذاك، بدت الكتب المخطوطة العربية التي كان البطريرك يصطحبها معه مغرية جدًا بالنسبة إلى **فردينان**. وقد رأى

فيها إمكانية إطلاق مطبعة عربية تقوم على استخدام هذه المخطوطات كأسس للنسخ المطبوعة[57].

وقد تحجّج **فردينان** طبعًا، وعلى الأقل جهارًا، بأنّه سيستخدم المطبعة لإنتاج مادة يستخدمها المبشّرون الذين كانوا يعملون على دفع المسلمين نحو الاهتداء إلى الدّين المسيحي. غير أنّ السجلات الفعلية لما طبع وبيع في مطبعة **ميديتشي** الشرقية Medici Oriental Press تظهر عكس ذلك[58]. ففيما يمكن فهم سبب طبع 1500 طبعة من الإنجيل المقدّس باللغة العربية لأهداف تبشيرية، يصعب تبرير طباعة 3000 نسخة عن كتاب *الأصول* **لإقليدس** للهدف نفسه. وإذا كان هناك من يظنّ أنّ نشر كتاب *الأصول* كان لخدمة نهضة أعم وأسمى ألا وهي محاولة استعادة الأعمال العلمية القديمة، فإنه سيخيب ظنّه حين يعلم أنّ مصدر *الأصول* التي نشرتها مطبعة **ميديتشي** الشرقية لم تكن إحدى التراجم العربية للأصول اليونانية (ولا يزال هناك ترجمتان جيّدتان موجودتان حتى الآن) بل كانت نسخة معدّلة عنها بعض الشيء. فما نشرته مطبعة **ميديتشي** الشرقية على أنّه *أصول* **إقليدس**، كان تحريرًا لتراجم متعددة أنتجه عالم الفلك والرياضي الشهير **نصير الدين الطوسي**، الذي ذكرناه مرارًا من قبل، في منتصف القرن الثالث عشر.

ولكن، لا بدّ من التعليق على عدد النسخ المتفاوت. فهل كان رائد مطبعة **ميديتشي** الشرقية يتوقّع أن يستخدم المبشّرون كمية نسخ من كتاب *الأصول* أكثر من نسخ الإنجيل المقدس لهداية الناس؟ وإذا كان هذا هو الهدف، فإنّ المبيعات الفعلية تدعم هذا الزعم بشكل آخر. إذ تظهر السجلات أنّه قد بيع من النسخة العربية للإنجيل 934 نسخة، فيما بيعت 1033 نسخة من إعادة عمل *الأصول*. وإذا ارتكزنا على الأرقام وحدها، هل نستطيع أن نستنتج أنّ إعادة عمل *أصول* **إقليدس**

ساعد في تحقيق هدف الهداية إلى الدين المسيحي أكثر من الإنجيل المقدّس؟

كما ينبغي أن نتساءل لماذا كانت الكتب الستّة الأولى التي نشرتها مطبعة **ميديتشي**، كلها تقريبًا متعلّقة بالعلوم اللغوية أو بالعلوم البرهانية دون علاقة تذكر بالمادة الدينية. وأيّة دراسة للمقتنيات التي ما زالت متوافرة في أيّة مكتبة تظهر أنّ هذه النصوص العلمية واللغوية كانت متوافرة بكثرة في العالم الإسلامي بشكل مخطوطات. إذًا، أيّ نوع من الأرباح كان يتوقّع الحصول عليها رجل أعمال ناجح من عائلة **ميديتشي** من خلال شحن هذه الكتب إلى العالم الإسلامي؟

حين نستعيد إلى الذهن بيئة عصر النهضة التي شهدت كما يبدو اهتمامًا كبيرًا بالنصوص العلمية العربية، نستنتج أنّ السوق الفعلي لمطبعة **ميديتشي** الشرقية، كانت في مراكز التعليم الأوروبية التي كانت تدعو إلى الاعتماد على النصوص العربية الأصلية بدلاً من الترجمات. ألم يتحجّج **أندريا ألباغو** (المتوفّى عام 1522) بأنّه لا يمكن الاعتماد على ترجمات العصور الوسطى من اللغة العربية، كي يذهب إلى دمشق ويتعلّم اللغة العربية ويعيد ترجمة أعمال **ابن سينا**؛ وهو الأمر الذي قام به فعلاً؟ أو لم يقترح **زكريا روزنباخ** (حوالي العام 1614)، حين كانت مطبعة ميديتشي لا تزال ناشطة، إدخال تعليم اللغة العربية إلى أكاديمية هيربورن Herborn لتلامذة الطب، كي يتمكنوا من قراءة **قانون ابن سينا** بلغته الأصلية؟[59] لا بدّ من أنّ كلّ هذه الدعوات إلى النصوص العربية بدت مغرية بالنسبة إلى رجل أعمال ناجح يبحث عن استثمار فاستفاد من مكتبة البطريرك **نعمةالله** التي وفّرت له المواد الأساسية لبدء مغامرة في عالم النشر.

تتحدّث معظم كتب **نعمةالله** المحفوظة في مكتبة اللورنسيانا، عن هـــذا الارتباط بين عائلة **ميديتشي** والبطريرك. غير أنّ هذه المساهمة لم تكـــن المساهمة الوحيدة التي قدّمها البطريرك إلى الحياة الثقافية في عصر النهضة. إذ كانت عندها أوروبا مهووسة بمشكلة إصلاح التقويم الذي سمـــي لاحقًـــا بالتقويم الغريغوري في القرن السادس عشر، لأنّ تاريخ الاحـــتفال بعيد الفصح كان يستمرّ بالتراجع. ولم تكن المجامع الأولى، الـــتي قـــدّم لها **كوبرنيك** اقتراحًا لإصلاح التقويم الكنسي، تتفق على الإصـــلاح(60). فعهـــدت المهمـــة أخـــيرًا إلى اللجنة التي عيّنها البابا **غـــريغوريوس الـــثالث عشر**. وكان البطريرك **نعمةالله** أحد الأعضاء البارزين في هذه الهيئة. إنّ وجوده في هذه اللجنة أمر طبيعي بما أنه كان هـــو الشخص الذي أحضر الكتب الفلكية التي كانت تحتوي على قيم الـــشهر القمري والسنة الشمسية، والتي كانت أدقّ من القيم الموجودة في المـــصادر اليونانـــية القديمة أو المصادر الأوروبية المنتشرة في العصور الوســـطى(61). فلذلك يمكن القول إنّ البطريرك **نعمةالله** كان مشاركًا فعلـــيًا في إحداث النهضة الأوروبية، من خلال خدماته في هذه اللجنة على غرار **ليو الإفريقي** و**باولو أورسيني** من قبله.

مـــا تأثير هذه الأمور في أعمال **كوبرنيك** ومشكلة نقل الأفكار العلمـــية الإسلامية إليه، بما أنّ جميع هذه الأسماء والنشاطات تعود إلى الفترة المتأخرة من أو إلى ما بعد حقبة **كوبرنيك**؟ في الواقع، كلّما تمكنا مـــن توثـــيق الاعـــتماد على المصادر العلمية العربية من فترة ما بعد **كوبـــرنيك**، حين كان يفترض أن تتغيّر وجهة نظر العالم على يده ويد أمـــثاله الذين أحدثوا ما يسمى الآن بالثورة الكوبرنيكية، كان علينا أن نتساءل أكثر فأكثر لماذا كان هناك هذه الحاجة إلى النصوص العربية في الجـــزء الثاني من القرن السادس عشر وبداية القرن السابع عشر؟ وإذا

تمكّنا من توثيق هذا الاهتمام، كما فعلت هذه الأمثلة معًا، إضافة إلى العديد من الأمثلة غيرها والتي لم تذكر، ألا ينبغي أن نتوقّع توقًا أكبر من جهة علماء عصر النهضة إلى التعلّم من تلك المصادر العربية في الفترة الأولى حين لم تكن الثورة قد بدأت بعد؟

الخاتمة

في معرض سرد جميع هذه الأدلة التي نقر بأنها جمعت خصيصًا لتفسير الصلات المحدّدة بين النصوص الفلكية الكوبرنيكية ونصوص أسلافه العرب من العالم الإسلامي يبدو وكأننا تعثرنا بما يسمى صندوق باندورا Pandora's Box، أي الصندوق الذي يكشف عن المفاجأة تلو الأخرى. ومن خلال جهد بسيط متواضع في توثيق هذه الصلات برزت مجالات بحث جديدة نتيجة لذلك. اتّضح أن رجال دين **كبوستيل وويدمانستاد**، اللذين بَدَوا منخرطين تمامًا في النشاطات الكنسية، كانا كلاهما في الواقع مستعربين مثقفين ورجلي علم. ويمكننا أن نقول أيضًا إنّهما كانا يتّبعان خطى مستعربين آخرين على غرار **أمبروزيو تاسيو Ambroseo Taseo** (المتوفّى عام 1539) و**أندريا ألباغو** (المتوفّى عام 1522) وقبلهما **هيرونيمو رمنوسيو Hieronimo Ramnusio** (المتوفّى عام 1486 في بيروت) الذين فاقوهم مجدًا، والذين بنوا أسس هذا التبادل الثقافي الذي بدأنا حديثًا نقدّر مغزى تبعاته ومعانيه.

لكن، حين ننظر إلى أعمال هؤلاء الرجال، بدءًا من إعادة الترجمات التي قام بها **أندريا** للنصوص العربية العلمية والفلسفية، أو مرورًا بتعليقات **بوستيل** الموجودة حاليًّا على نصوص فلكية أكثر تعقيدًا، لا يمكننا إلا أن نستنتج أنّ مستوى العلاقة التي ربطت عصر النهضة بالعالم

الإسلامي، كان مختلفًا تمامًا عن مستوى الارتباط الذي كان شائعًا طوال العصور الوسطى. ففي العصور الوسطى كان الناس يعتمدون أكثر على الترجمات وكانوا ينتظرون صدورها قبل أن يستخدموها. هذه هي الطريقة التي أثّرت فيها ترجمات **ابن رشد** في المفكّرين اللاتين. ولكن في عصر النهضة يبدو أنّ رجال العلم أصبحوا هم أنفسهم مستعربين، ولم يعودوا بحاجة إلى الترجمات. إذ أصبح بإمكانهم استخدام النصوص العربية مباشرة واستخدام أفكارها. وإن لم يكن الحال كذلك فكيف نجد طريقة أخرى نفسّر من خلالها جميع تلك الصدف التي لاحظناها حتى الآن في علم الفلك والطبّ والعلوم الأخرى أيضًا، حيث طوّرت أفكار من العالم الإسلامي كانت قد تكوّنت أصلاً للاعتراض على التراث العلمي اليوناني الكلاسيكي وإعادة صياغته، وعادت لتظهر هذه الأفكار مجددًا بعد قرنين من الزمن في أعمال علماء عصر النهضة دون ترجمة هذه الكتب إلى اللغة اللاتينية؟ ويبدو أنّ كلاً من **كوبرنيك** أو شريكه أو معلّميه، **ومايكل سيرفيتوس ورييالدو كولومبو** في الطب، قد اتّبعوا جميعهم هذا الطريق أو طريقًا مشابهًا له.

ويقودنا هذا الدليل إلى تفحّص أعمال رجال النهضة هؤلاء، ليس لتوثيق هذه الأفكار فحسب، وإنما لفهم طبيعة العلوم خلال عصر النهضة أيضًا والطرق والتقنيات المكمّلة لتكوين هذه العلوم. غير أنّ الأمر الأكثر إثارة للدهشة هو أنّنا نستطيع الآن أن نجزم أنّ علماء عصر النهضة كانوا يتوجهون نحو العالم الإسلامي، للحصول على أحدث المعلومات العلمية بدلاً من التوجه إلى المصادر اليونانية الكلاسيكية، لا سيّما في كل ما يتعلق بالعلوم التجريبيّة كعلمي الفلك والطب اللذين كانا بحاجة للتحديث على الدوام. في الواقع، إنّنا لا نكاد نجد عالمًا من علماء عصر النهضة يعتمد قيمة فلكية متخذة مباشرة من المصادر

اليونانية القديمة. على سبيل المثال، إنّا لم نعد نجد قيمة لحركة الكواكب الثابتة كالتي كان قد أخطأ في تقديرها **بطلميوس** أو في تقديره بأن أوج الشمس ثابت، أو المقادير التي أُثبت خطأها من خلال أرصاد أقيمت في بغداد في القرن التاسع. كذلك أصبح نوع التفكير الذي اتّبعه **بطلميوس** في أثناء بناء هيئاته الرياضية التنبئية قديم الطراز أيضًا. بدلاً من ذلك، كان المرء يجد أحدث النتائج التي طوّرت في المصادر العربية والتي تملك أجوبة أفضل من أجوبة التراث اليوناني الكلاسيكي.

لا أعتقد أنه بوسعنا أن نفهم أسس علم الفلك الكوبرنيكي في التحليل الأخير، دون أن نتفحص عن كثب النتائج التي تمّ التوصّل إليها في التراث الإسلامي. ولا يعود السبب فقط إلى أنّ تلك النتائج سبقت أعمال **كوبرنيك** ممّا، يفسح المجال للتساؤل حول إمكانية انتقال الأفكار من الشرق إلى الغرب، بل لأنّنا نستطيع أن نفهم العملية التراكمية للإنتاج العلمي في التراث الإسلامي ونشهد النمو البطيء لهذه الأفكار على مرّ القرون؛ ونحن لا نرى مثل هذا العمل الدؤوب في أعمال **كوبرنيك** وبالدقّة نفسها إذا ما افترضنا أنّ جميع وجوه هذا التشابه كانت مجرّد صدف. وحين يعتبر المرء أنّ روح عصر النهضة تميّزت بهذا التغيير في الفكر العلمي الذي تجنّب الخضوع للسلطة القديمة، نجد اليوم أنّ جذور هذا الفكر يمكن توثيقها في أعمال أجيال من علماء الفلك والعلماء الآخرين العاملين في العالم الإسلامي، والذين دونوا لنا مفصلاً جميع اعتراضاهم على الفكر اليوناني. ولم يكتفوا بالاعتراض فحسب لأننا أصبحنا نعرف أنهم كانوا يطوّرون بدائل فعليّة لهذا الفكر. ويمكننا حتى أن نقول إنّه حين تعرّفت أوروبا في عصر النهضة على العلم الإسلامي، لا سيّما عبر ما يمكن توثيقه في علم الفلك بالذات، نرى أنّ هذا العلم كان قد أصبح ناضجًا وواثقًا من

قدرته على الاستثمار في اختراع نظريات رياضية جديدة لحلّ المشاكل الرياضية، أو استخدام الرياضيات بطرق نظرية أكثر بهدف تجريدها من الحقيقة الفيزيائية التي كانت تطالب بها، وإعادتها إلى مجال اللغة الوصفية التي يمكن تطبيقها على الظواهر الفيزيائية.

وإذا استندنا إلى قول **فيزاليوس** "إنّ هؤلاء العرب الذين قد أصبحوا الآن بجدارتهم مألوفين لدينا كما ألفنا اليونانيين"[62]، يمكننا أن نستنتج أنّ العلم العربي في عصر النهضة كان علمًا ينافس العلم اليوناني منافسة الند للند. أمّا بالنسبة إلى العلم الرصدي، فيبدو أنّ العلم العربي كان ينظر إليه كعلم متفوق على العلم اليوناني بعد أن تمكن من كشف كافة أخطاء هذا الأخير.

ملاحظات الفصل السادس

(1) انظر دايفيد بينغري، "غريغوري كيونيادس" و"أعمال غريغوري كيونيادس الفلكية"، وانظر أيضًا إ. أ. باسخوس وب. سوتيروديس، *هيئة الكواكب*، World Scientific، 1998.

(2) انظر نويغبور، "دراسات في المفردات الفلكية البيزنطية" وجورج صليبا، "الفلك العربي في بيزنطيا"، *Journal for the History of Astronomy*، ج 20، 1990، ص 211-215.

(3) انظر جورج صليبا، إعادة النظر في جذور العلم الحديث، *Rethinking the Roots of Modern Science*، واشنطن، 1999.

(4) انظر جورج صليبا، "لمن كان العلم العربي في عصر النهضة الأوروبية؟" "Whose Science Was Arabic Science in Renaissance Europe?" على موقع: http://www.columbia.edu/~gas1/project/visions/case1/sci.1.html

(5) **فكتور روبرتس**، "نظرية **ابن الشاطر** لحركات الشمس والقمر: هيئة كوبرنيكية سابقة **لكوبرنيك**"، Isis، ج 48، 1957، ص 428-432.

(6) يمكن أخذ فكرة عابرة عن منزلة العربية في بعض الأنحاء الأوروبية آنذاك، وفي صفوف علماء الإنسانيات، بالعودة إلى النصيحة التي أدلى بها هرنان نونياس، الأستاذ في جامعة سالامنكا، المكان الأكثر تقبلاً للدراسات العربية، لأحد معاصري كوبرنيك، نيقولاوس كليناردوس من لوڤان (1495 - 1542)، الذي كان قد رحل بين عامي 1530 و1532 من لوڤان إلى سالامنكا، طلبًا لأستاذ في اللغة العربية، إذ قال له: "وما شأنك وشأن هذه اللغة العربية البربرية؟ إنه يكفيك أن تدرس اللاتينية واليونانية. فقد كنت في صباي أحمقَ مثلك و لم أكتف بإضافة اللغة العبرية إلى اللغتين السابقتين بل تعديت ذلك لدراسة العربية. وها أنَا قد أقلعت الآن عن اللغتين الأخريين وصرفت نفسي إلى اليونانية. فدعني أنصحك بأن تفعل الشيء عينه". نص منقول عن كارل داننفلدت، "علماء الإنسانيات في عصر النهضة ومعرفة العربية"، *Studies in the Renaissance*، ج 2، 1955، ص 96-117. ويشير دانفلدت إلى كراهية العربية وما يمت إلى الإسلام بصلة في خاتمة مقاله حيث يقول: "ولكن يبدو أن حاجة الدراسات الدينية إلى العربية لتفسير العبارات العبرية في الكتابات والنصوص الدينية المسيحية من أجل تسهيل الحروب الصليبية ضد الإسلام كان لها الاسبقية في نظر معظم هؤلاء الذين درسوا هذه اللغة. ففي هذا المجال كان علماء العلوم الإنسانية في عصر النهضة يكملون ما كان قد بدأه أسلافهم خلال القرون

الوسطى" المصدر عينه ص 117. انظر أيضًا جيوفانا تشيفولاتي، "تكوين تاريخ علم الجبر في القرن السادس عشر" في كتاب Mathematical Europe إشراف كاثرين غولدستاين وآخرين، باريس 1996، ص 123-142، وبالأخص ص 123.

(7) انظر دي فو "الكرات السماوية".

(8) كوبرنيك، *De Revolutionibus* Hildesheim facsimile، 1974، ورقة 75و.

(9) ردًا على جميل رجب الذي ادّعى (**نصير**) ص 429، أنّ الطوسي لم يقل صراحة إنّه ابتكر نظرية مزدوجة الطوسي الجديدة، يجب أن نتذكر أنّ الطوسي كان قد أورد عبارة النظرية أولاً بشكلها المبدئي في *كتاب التحرير* حيث قدم لها في معرض رده على كلام بطلميوس بقوله الواضح: "أقول". وهذا يعني أن النص الذي يلي هذه العبارة بما فيه نظرية المزدوجة بشكلها المبدئي وحتى العود إلى كلام بطلميوس كله من كلام الطوسي.

(10) ارجع إلى البحث المستفيض في كتاب رجب (**نصير**، ص 430-432) حيث يعالج هذه النقطة بالذات كما يعالج فيه أيضًا عبارة كوبرنيك الغامضة عن الذين سبقوه في استخدام النظرية وعلاقة ذلك ببروكلوس. ودعمًا لرأي رجب انظر أيضًا ما كان قد قاله سفردلوف في *Studia Copernican XIII* إشراف غينغريتش وآخرين، وارسو 1975.

(11) **ويلي هارتنر**، "كوبرنيك، الرجل، وتاريخ أعماله"، *Proceedings of the American Philosophical Society*، ج 117، عدد 6، 1973، ص 413-422.

(12) انظر جورج صليبا "إعادة نظر في العلاقات الفلكية بين العالم الإسلامي وعصر النهضة الأوروبية: الطريق البيزنطي" في *The Occult Sciences in Byzantium*, ed. by Paul Magdalino and Maria Mavroudi, La Pomme d'Or, Geneva, 2006, pp. 361-373.

(13) انظر جوردان *Mémoire*.

(14) لنقاش الأسباب التي حدت بالإيلخانيين لبناء هذا المرصد، انظر جورج صليبا، "حسابات الطالع ونظريات حركات الكواكب: رعاية الإيلخانيين لعلماء الفلك"، في *Beyond the Legacy of Genghis Khan*, ed by Linda Komaroff, Brill, Leiden and Boston, 2006، ص 357-368.

(15) صليبا، *أعمال العرضي الفلكية*.

(16) انظر إلى الشكل 6.4 في الفصل الرابع.

(17) أنطوني غرافتون، "رواية مايكيل مايستلين لفلك كوبرنيك"، *Proceedings of the American Philosophical Society*، ج 117، عدد 6، 1973، ص 523-550.

(18) سفردلوف، *Commentariolus*، ص 500.

(19) المصدر السابق، ص 504.

(20) المصدر السابق، ص 504.

(21) سفردلوف، "علم الفلك في عصر النهضة"، في *Astronomy before the Telescope*، إشراف كريستوفر واكر، مطبعة القديس مارتين، 1966، ص 187-230، وخاصّة ص 202.

(22) سفردلوف ونويغبور، *Mathematical Astronomy in Copernicus's De Revolutionibus*، نيويورك 1984، ص 295.

(23) انظر ماري تريز دالفرني، *Avicenne en Occident*، باريس 1993، خاصة فصل XII-XIV.

(24) في ما يتعلق باستخدام جيوفاني باتيستا أميكو في عام 1536 انظر سفردلوف، النظريات الأرسطوطاليسية للكواكب في عصر النهضة: الأكر (الكرات) المتطابقة المراكز عند جيوفاني باتيستا أميكو، *Journal for the History of Astronomy*، 3، (1972)، ص 36-48.

(25) انظر الإشارات المثيرة التي لمّح إليها ويلي هارتنر في "نظرية القمر عند نصير الدين الطوسي"، *Physis*، ج 11، 1969، ص 289-304، وحديثًا جميل رجب، *نصير*، ص 432 وما يلي، وجورج صليبا، "الكوسمولوجيا الأرسطوطاليسية والفلك العربي" في *De Zénon d'Élée à Poincaré*، إشراف ريجيس مورلون، بيتر، لوفان، 2004.

(26) باسخوس وآخرون، *الهيئات*.

(27) انظر آخر دراسة لمركزية الشمس عند كوبرينك والأكثر إقناعًا التي قام بها برنارد غولدستين "كوبرنيك وأصول مركزية في عالمه" *Journal for the History of Astronomy*، ج 33، 2002، ص 219-235، والفصل الخاصّ في سفردلوف *Commentariolus*، ص 473-478. أما بالنسبة إلى المشاكل المتبقية في هذا الشأن، انظر سفردلوف، "علم الفلك خلال عصر النهضة"، ص 200-202.

(28) يبدو أن النقاش القائم حول ما هو "محلي" وما هو "جوهري"، الذي بدأه عبد الحميد صبره في مقال "إيجاد مكان العلوم العربية: المحلي مقابل الجوهري" الذي نشر في *Isis*، ج 87، 1996، ص 654-679 لم يتمكن من الاستفادة من الدليل الذي يجري نقاشه هنا.

(29) سفردلوف ونويغبور، *Mathematical Astronomy in Copernicus's De Revolutionibus*، ص 47.

(30) بشأن المخطوطات العربية في الفاتيكان انظر جورجيو ديلا ڤيدا *Ricerche sulla formazione del piú antico fondo deu manoscritti orientali della biblioteca Vaticana*، مدينة الفاتيكان 1939، ص 307، وفي أكثر من مكان. لقد لفت انتباهي إلى هذا المرجع مشكورًا صديقي وزميلي جيورجيو فرتشيلين من مدينة البندقية، أما بالنسبة إلى بوستيل هناك بعض المراجع المخصّصة لسيرته مثل: Georges Weill and François Secret, *Vie et caractère de Guillaume Postel*, Milan, 1987، و Marion Kuntz *Guillaume Postel: Prophet of the Resittution of All Things, His Life and Thought*, Hague, 1981، وهناك الكثير عن سيرة بوستيل في الكتاب الاحتفالي لمرور 400 سنة على وفاته: *Guillaume Postel 1581-1981*, Paris, 1985.

(31) للمزيد من هؤلاء انظر دانفلدت، "علماء الإنسانيات في عصر النهضة".

(32) انظر صفحة العنوان من مخطوط باريس للخرقي، عربي رقم 2499.

(33) للاطلاع بشكل مختصر على الظروف التي أدّت إلى هذه المعاهدة انظر ف. هـ. غرين، عصر النهضة وعصر الإصلاح: مختصر تاريخ أوروبا من عام 1450 إلى 1660، لندن، 1954، إعادة طبع 1975، ص 363.

(34) انظر مثلاً المخطوط العربي الآخر المحفوظ في مكتبة ليدن تحت رقم 2073 Or الذي مهره أيضًا بوستيل بإمضائه على أنه من مقتنياته. لفت انتباهي إلى هذا المخطوط صديقي مارون عواد من مركز البحوث في باريس.

(35) *دائرة المعارف البريطانية* لعام 2003، تحت عنوان فرانسيس الأول.

(36) وردت العبارة "*Mathmatum Professoris Regii*" في مخطوط ليدن 2073 Or، كما اقتبسها مارون عواد في كتابه الخطابة عند ابن رشد، 3 مجلدات، باريس 2002. انظر أيضًا كونتس، *غليوم بوستيل*، ص 29.

(37) انظر مثلاً مخطوط شرح *المخروطات* 218 Or المؤرخ في عام 1581، في مكتبة اللورنسيانا، والذي يشتمل على ترجمات فيما بين السطور والمذكور في صليبا، *إعادة النظر في جذور العلم الحديث*، واشنطن 1999، ص 21؛ مخطوط مكتبة بودليان Selden A 11، الذي يحتوي على كتاب لعلي بن سليمان الهاشمي من القرن التاسع يسمى *علل الزيجات*، الذي يشتمل أيضًا على عدة تعليقات هامشية. انظر إ. س. كنيدي، فؤاد حداد ودايفد بينغري *The Book of the Reasons behind Astronomical Tables*، نيويورك 1981، ص 41، 43، 48، وعدة أماكن أخرى.

(38) انظر أيضًا ترجمة الرسالة الابتدائية لابن الهيثم "في ارتفاع القطب" الذي قام بترجمتها يعقوب غوليوس في سنة 1643، والتي لا زالت محفوظة بين مخطوطات

المـــتحف البريطاني (المكتبة البريطانية) تحت رقم Add 3034، المؤرخة في عام 1646. وانظـــر أيـــضًا رسالة الرازي "في الجدري" التي تم نشرها في لندن عام 1760 حيث الصفحات العربية مقابلة للصفحات اللاتينية.

(39) العلاقات السابقة لذلك المتعلقة بريجيومونتانوس (1476) قد تم سردها على يد جميل رجب في "القوشجي وريجيومونتانوس" *Journal for the History of Astronomy*، ج 36، 2005، ص 359-371. للعلاقـــات الأخرى المعاصرة لكوبـــرنيك انظـــر بـــولس كونيتش، بطرس أبيانوس والصوفي، جمعية بافاريا للعلوم - فرع التاريخ والفلسفة، 1986، الدفتر 3، ميونيخ، 1986.

(40) انظـــر أيضًا العلاقات في تاريخ علم الجبر الموثقة في مقال تشيفوليتي "إحداث تاريخ الجبر" والمقالات العديدة لرشدي راشد حول المواضيع المشابهة.

(41) **أوفيسي**، صالة الرسوم والمطبوعات، رقم U1454.

(42) لقد أفردت مقالاً لهذا الأسطرلاب في صليبا "أسطرلاب من صنع خفيف غلام علـــي بـــن عيـــسى من القرن السادس عشر"، مجلة متحف تاريخ العلوم في فلورنسا، *نونسيوس*، ج 6، 1991، ص 109-119.

(43) لقد ذكرت هذه العلاقة بين هذين الرجلين من صانعي الأسطرلابات في *كتاب الفهرست* للنديم، ص 451.

(44) للاطـــلاع علـــى أمثلة أخرى من الأسطرلابات الإسلامية وانتشارها في المدن الأوروبية الأخرى انظر دايفيد كينغ، *In Synchrony II*، ص 41 وما يلي.

(45) هـــذا الأسطرلاب كان يومًا ضمن مقتنيات **متحف الزمن** في مدينة روكفورد في ولايـــة إيللينوي، وانتقل بعدها إلى مجموعة خاصّة، ولكن طبعت صورته في كتـــيب محتويات متحف الزمن الذي قام بإعداده أ. ج. ترنير *Catalogue of the Collection, Time Museum, vol. I, Time Measuring Instruments, Part I, Astrolabes, Astrolabe related Instruments, Rockford, 1985*، ص 65، وانظر أيضًا دايفيد كينغ، *In Synchrony II*، ص 1010، 6.2h.

(46) دايفيد كينغ، "آلات الحسابات المكثفة" في *In Synchrony with the Heavens*, vol. II، ليدن 2005.

(47) المصدر السابق، ص 398 وما يلي.

(48) للـــرجوع إلى أشكال مشابهة لهذه، انظر كتاب محمد غلام، *The Art of Arabic Calligraphy*، 1982، ص 72، 100، 120-121، وفي أماكن أخرى.

(49) أود أن أتوجه بالشكر لزميلتي وصديقتي جين نويخترلاين التي لفتت انتباهي إلى ظاهـــرة الـــشغف هـــذه بزهر الزنبق في هولاندا وعلاقة ذلك بالإمبراطورية العثمانية.

(50) في الواقـع هـناك كـتب خصّصت لهذا الموضوع، وبالتحديد انظر مثلاً إلى غوبرناتس، *Matériaux pour servir a l'histoire des etudes orientales en Italie*، بـاريس 1876، ويوهان فوك، *الدراسات العربية في أوروبا حتى القرن العـشرين*، لايـزيغ 1955، ومؤخرًا جون روبرت جونـز، تعلم العربية في عصر *النهـضة الأوروبية (1505–1624)*، أطروحة في جامعة لندن رقم DX195516، وكذلك مقال دانفلدت "علماء الإنسانيات في عصر النهضة" ما يزال غزير الفائدة.

(51) انظر *قاموس السير العلمية*، مادة "ليو أفريكانوس"، و*موسوعة الإسلام*، ليدن، الطبعة الثانية، "ليو أفريكانوس".

(52) *موسوعة الإسلام*، المصدر السابق.

(53) للمعلـومات الإضافية عن هذا الرجل يجب الرجوع إلى الذكر المقتضب الذي أورده سفردلوف ونويغبور عن علاقته بنظريات كوبرنيك في كتابهم عن *فلك كوبـرنيك الرياضـي*، ص 16 ومـا يلي، انظر أيضًا المقال المهم لبيتر باركر وبـرنارد غولدستين "رعاية وإنتاج *De Revolutionibus*، في مجلة *Journal for the History of Astronomy*، ج 34، 2003، ص 345–368، وخاصّة ص 348، وبـرنارد غولدستين، "كيبلر والجداول الفلكية العبرية"، *Journal for the History of Astronomy*، ج 32، 2001، ص 130–136، انظـر أيضًا سيرته الشيقة التي أفردها له **ميشو** في *السير العالمية Biographie Universelle*، 1847، ج 44، والذي يذكر فيها أن هذا الرجل كان على علاقة مع مستعرب آخر مهم هو أمبروزيو تاسيو (1469–1539) المعاصر لكوبرنيك والأكبر سنًا، والذي كان أيضًا يجيد العربية وغالبًا ما يتجول في شمالي إيطاليا في حوالى بداية القـرن السادس عشر. وانظر أيضًا س. ريزلر "فيدمانشتيتر يوهان البرخت" في موسوعة السير الجامعة الألمانية *Allgemeine Deutche Biographie*، (لايبزيغ 1875–1912)، ج 42، ص 357–361. هنا أود أن أتوجه بالشكر إلى نويل سـفردلوف الذي لفت انتباهي إلى مقال برنارد غولدستين عن فيدمانشتيتر في مجلـة *Journal for the History of Astronomy*، وكذلك أتوجه بالشكر لـبرنارد غولدستين الذي أرسل إليّ المصدر المحدد والاقتباسات مرفقة بالإشارة إلى مقال ريزلر.

(54) انظر ميشو *السير العالمية Biographie Universelle*، باريس، 1847، ج 44، ص 56، 570 وما يلي.

(55) للمـزيد من المعلومات حول هذا البطريرك، انظر يوحنا عزّو، رسالة البطريرك إغناطـيوس نعمـة في *المشرق*، ج 31، سنة 1933، الصفحات: 613–623، 730–737، 831–838.

(56) مخطوط لورنسيانا Or 177، ورقة 79و.

(57) عن مغامرات هذا البطريرك في إيطاليا ارجع إلى روبرت جونــز، *تعلم العربية في أوروبا خلال عصر النهضة*، ص 41-44.

(58) اســتفدت كــثيرًا من كتابات روبرت جونـــز في ما يخصّ هذه المطبعة. انظر *تعلـــم العـــربية في أوروبا خلال عصر النهضة*، السابق، وأيضًا مقاله "مطبعة الميديتـــشي الشرقية (1584-1614) وتأثيرها على المطبوعات العربية في شمال أوروبـــا" في كـــتاب ج. راسيل، *اهتمام علماء الطبيعيات في إنكلترا بالأمور العربية خلال القرن السابع عشر*، ليدن، 1994، ص 88-108. وللمزيد عن هذه المطبعة وعن دور نعمةالله انظر ج. ج. تومر، *الحكمة والمعارف الشرقية*، أكسفورد، 1996.

(59) بشأن هذه المتطلبات ارجع إلى أورسولا فايسّر، "تأثير ابن سينا على الدراسات الطبية في الغرب" في الموسوعة الإيرانية *Encyclopedia Iranica*، ج 3، ص 107-110 وخاصّة ص 109، العمود الثاني.

(60) بالنسبة إلى نصيحة كوبرنيك انظر سفردلوف ونويغبور، ص 31.

(61) للتعـــرف على مدى الدور الذي لعبه هذا البطريرك في أعمال هذه اللجنة انظر ج. كوينه، وغيره في *أعمال مؤتمر الفاتيكان للاحتفال بمناسبة مرور 400 عام علـــى إصلاح التقويم الغريغوري*، الفاتيكان، 1983، ص 137، 148، 215 - 218، 221، 232، 235.

(62) انظر أندرياس **فاسيليوس**، في تركيب جسم الإنسان *On the Fabric of the Human Body*، الكتاب الأول، سان فرانسيسكو، 1998، ص xlvii.

الفصل السابع

عصر الانحطاط:
ازدهار أفكار علم الفلك

أظهـــر الفصل السابق بوضوح تام، نوعية النتائج التي تمّ التوصّل إلـــيها في العالم الإسلامي وتأثيرها في النهضة الأوروبية. وقد أشرت في الفـــصول الـــسابقة، الـــتي تناولت الصدام مع التراث العلمي اليوناني والابـــتكارات الـــتي ولّـــدها هذا الصدام، إلى أنه على الرغم من أنّ انـــتقادات الفكر اليوناني قد حصلت في مراحل مبكرة، غير أنّ الانتقاد الجـــدّي للبـــناء العلمي اليوناني وبداية تفكيكه واستبداله ببدائل أكثر تناســـقًا وبعلم رياضيات أكثر تقدّمًا بكثير، لم يبدأ فعليًا حتى القرون المتأخـــرة مـــن الحـــضارة الإسلامية لا سيّما بعد القرن الثالث عشر. واستنادًا إلى ما رأيناه حتى الآن، يمكننا أن نقول إنّ القرون المتأخرة التي مـــرّت بها الحضارة الإسلامية شهدت إبداعًا كبيرًا على الأقل في حقل علم الفلك تحديدًا. إضافة إلى ذلك، يمكننا أن نقول أيضًا إنّ الإبداع لم يكـــن محـــصورًا على ما يبدو بإعادة صياغة النظريات الفلكية اليونانية بـــرمّتها، بـــل إنّه تعدّى ذلك ليكون له تأثير كبير في النهضة العلمية الأوروبية أيضًا.

ولكن هذه القرون المتأخّرة للحضارة الإسلامية كانت هي عينها القـــرون التي تمثّل الموت المطلق للعلم، وفقًا للسرد الكلاسيكي، إذا لم

نقل الموت المطلق للعقلانية في الإسلام، وهي العبارات التي غالبًا ما تستخدم في توصيف هذه الحقبة من التاريخ. ودون أيّ اكتراث لأنواع الأدلة التي قمنا باستعراضها هنا، والتي تمّ إنتاجها بشكل أساسي في القرون المتأخرة من تاريخ الحضارة الإسلامية، وحتى دون الإشارة إلى وجود أدلة كهذه، توصّل السرد الكلاسيكي إلى وضع نظريته حول عصر الانحطاط بارتكازه على افتراضين أساسيّين. وتبنّت هذين الافتراضين مجموعتان مختلفتان. وعلى الرغم من أنّ كلّ واحدة من المجموعتين حلّلت التاريخ الفكري للإسلام بطريقتها الخاصة، غير أنّهما أجمعتا، بالاستقلال عن بعضهما تقريبًا، على اعتبار أنّ عصر الانحطاط قد بدأ في القرن الثالث عشر.

أمّا الذين كانوا يعتبرون أنّ الحضارة الإسلامية لم تكن منذ بدايتها سوى تكشّف مستمرٍ للفكر الديني فقط، وتبنّوا نموذج الصراع الأوروبي بين الدين والعلم، فقد نسبوا موت العقلانية في الحضارة الإسلامية، في هذه الفترة اللاحقة، إلى ارتفاع مستوى الفكر الديني الذي يزعمون أنه حصل على حساب الفكر الفلسفي والعلمي. كان أفراد هذه الجماعة يعتبرون أنّ "التقدّم" هو انتصار العلم على الكنيسة، تمامًا وفق ما كان يعتبر تقدّمًا في أوروبا. وهكذا، كان على كلّ حضارة أن تثبت أنها شاركت في هذا الصراع قبل أن تتمكن من المشاركة في هذا البحث المتوالي باستمرار عالميًا عن التقدّم. لذلك كان على هذه الحضارات أن تُغلّب علمَها على كنيستها، حتى ولو دعت الحاجة إلى إعادة تحديد مفهوم الكنيسة وفقًا لمفاهيم الحضارة التي تكون موضع نقاش. ففي الحضارة الإسلامية مثلاً، صار الصراع بين المعتزلة وأهل الحديث يشكل إلى حد كبير، نموذج الصراع بين العلم والدين دون الخوض في تفاصيل تعريف "علم" المعتزلة أو "كنيسة" أهل

الحـــديث. فبالنـــسبة إلى هؤلاء أصبح كتاب *تهافت الفلاسفة*، للإمام **الغـــزالي** (المتوفّى عام 1111) يشكّل في هذا المجال، محطة مفصلية حقًا؛ لـــيس لأنّ هـــذه المجمـــوعة من الناس وجدت فيه الصلة المباشرة بين الفلـــسفة والعلـــم في تلـــك الفترة ورأت فيه أنّ مهاجمة أحدهما هو مهاجمة للآخر، بل لأنهم كانوا أيضًا يعتبرون، وببعض المصداقية، أنّ **الغزالي** كان من الذين أرسوا دعائم الفكر الديني التقليدي. وهكذا، يرمـــز كتابه إلى انتصار الفكر الديني. الخلاصة التي تستنتج عادة من نجاح فكر **الغزالي** الديني، هي أنّ هذا النجاح أدّى حتمًا إلى وفاة ندّه الفكـــر العلمـــي العقـــلاني. وبذا، تمّ تحميل **الغزالي** وحده مسؤولية انحطاط الفكر العلمي العقلاني في الحضارة الإسلامية في هذه العصور اللاحقة[1].

وهكـــذا انتشرت فكرة تحميل سبب انحطاط العلم الإسلامي إما إلى نموذج الصراع بين الدين والعلم المستورد من أوروبا أو إلى الضربة القاتلـــة، التي وجّهها **الغزالي** وحده إلى الفلاسفة[2]، لدرجة أنّ انتشار هـــذه الأفكـــار كان له تأثير سلبـــي على قراءة النصوص العلمية التي كتبت قبل وبعد **الغزالي** في آن معًا.

قد يكون التركيز على الصراع بين العلم والدين في الفترة السابقة **للغـــزالي**، قـــد ساهم أيضًا في غياب الوعي الكافي حيال وجود علماء كانوا يعملون في تلك الفترة والذين كان همّهم الأساسي محاربة التراث العلمـــي اليوناني المستورد بسبب الأخطاء والعيوب التي كان يحملها، ولـــيس بـــسبب الفكر الديني الذي كان سائدًا في زمانهم. ولذلك لم تكتسب إنتقادات **محمد بن موسى لبطلميوس** أو *شكوك* **الرازي على جالينوس**، أو حتى *شكوك* **ابن الهيثم** على **بطلميوس**، أهمية إلا مؤخرًا عـــندما أعيد اعتبارها على أنّها كانت نصوصًا تصارع التقليد العلمي

اليوناني، وليست نصوصًا تتصارع مع السلطات الدينية في عصرها. ومع ذلك لم يؤثّر أيّ من هذه النصوص بشكل كبير في مجموعة الأشخاص التي قرأت التاريخ الإسلامي على أنّه عملية تكشف مستمر للفكر الديني، وبالتالي قلّة كانت تقرأ هذه الكتب، إن لم نقل أنّ أحدًا لم يكن يقرأها. لذلك لم تكن مجرّد صدفة أن يُصار إلى ضبط نصوص كتابي **الرازي** و**ابن الهيثم** في القسم الثاني من القرن العشرين ولم يتم ذلك خلال القرن التاسع عشر عندما كان المستشرقون الأوروبيون المشهورون يدرسون معظم الأعمال الإسلامية الدينية والفقهية باهتمام بالغ.

ومن نفس المنطلق صرف مستشرقو القرن التاسع عشر أنفسهم نظرهم بعجالة عن النصوص العلمية التي كتبت في الفترة اللاحقة **للغزالي**. وحتى وقت قريب جدًا لم يتكبّد أحد عناء التحقّق من نوع العلم الذي كانت تحويه هذه النصوص. هذا يعني أنّ هذه النصوص نادرًا ما كانت تقرأ، هذا إذا ما كانت لتقرأ أصلاً. ومن بين الأمثلة على سوء قراءة النصوص، رأينا سابقًا جهود المستشرقيْن الشهيريْن في القرن التاسع عشر، اللذين قرآ عملين من المرحلة اللاحقة **للغزالي**، دون أن يتمكّنا من ملاحظة الإبداع الذي كانا يتضمناه، لأنّ هذين المستشرقين لم يكونا يبحثان ببساطة عن أيّ إبداع في تلك الفترة المتأخرة[3]. وهكذا تحقّقت تنبؤاتهما فقط لأنهما كانا يتوقعاها[4].

أمّا المجموعة الثانية التي قرأت التاريخ الإسلامي من ناحية سياسية أكثر، ووصفته على أنه توالي سلالات ومعارك دون الانتباه إلى التاريخ الفكري، فقد جعلت من **هولاغو خان** كبش المحرقة وحمّلته مسؤولية انحطاط العلم في الحضارة الإسلامية[5]. أتت ضربة **هولاغو** عندما تمكّن من تدمير مدينة بغداد عام 1258 بعد أن كان قد صمّم على الانطلاق

مـــن آســـيا الوسطى لاحتلال بقية العالم. والذين ألقوا باللائمة على **هولاغـــو** في موت العلم الإسلامي، قرأوا هم بدورهم الأخبار المحفوظة في المصادر التاريخية بشكل حرفي، علمًا بأنّ هذه المصادر كانت تُسطّر في المـــناطق الـــتي تقـــع غربًا تحت حكم المماليك والتي لم تقع تحت الاحـــتلال المغولي. فتلك المصادر التاريخية كانت تتحدّث عن مياه نهر دجلـــة التي تحوّل لونها إلى السواد بسبب ذوبان حبر المخطوطات التي رماها الفاتح البربري في النهر. وتمثّل هذه الأخبار مشهد دمار لا يزال يـــتفاعل في ذاكـــرة معظم العرب والمسلمين عامة وتشير إليه على أنه المصيبة القصوى والمثال الأوحد للبربرية[6].

سمـــح تاريخ وفاة **الغزالي** (1111) ونكبة بغداد (1258) على ما يبدو بالتقاء المنهجين التاريخيين اللذين ذكرناهما للتو، المنهج الذي اعتبر التاريخ الفكري انكشافًا للفكر الديني، والآخر الذي اعتبره سلسلة من الأحـــداث السياسية. فلا غرو إذًا من أنّ معظم الأشخاص يصلون إلى النتيجة السهلة بأنّ هذين القرنين المصيريين، القرن الحادي عشر والقرن الـــثالث عشر، ساهما في انحطاط الحضارة الإسلامية ومعها في انحطاط العلم بشكل عام. وتنطبق هذه الخلاصة على الأناس الذين قالوا إنّهم لم يـــشهدوا في تلك القرون اللاحقة ظهور مدارس دينية فقهية تشبه ولو من بعيد المدارس الأربع التي ظهرت في القرنين السابع والثامن. كما أنها تنطـــبق علـــى الذين لم يعودوا يرون استمرارية للخلافة الإسلامية بعد سقوط بغداد.

فـــبهذا المعنى كان القرن الثالث عشر قرنًا مصيريًا بالفعل، حيث شـــهد اختفاء نظام الخلافة الذي كان ناجحًا نسبيًا حتى ذلك الوقت. أمّـــا بالنسبة إلى التاريخ الفكري، فتقترح المصادر العلمية، التي وصلتنا، مـــشهدًا مختلفًا تمامًا، إذ تعتبر أنّ القرن الثالث عشر كان عصر ازدهار

الفكـــر العلمي المبدع، والأهم أنها ربما ذهبت إلى أبعد من ذلك لتدّعي أن فقدان نظام حكم الخلافة كان بمثابة نعمة مقنّعة. بل بالعكس، فإنّ فقدان هذا النظام لم يؤدِّ إلى انتهاء النشاط العلمي، بل فتح مراكز إنتاج جديـــد في العواصم الأقل أهمية من أمثال ديار بكر وأصفهان ودمشق والقاهرة، والتي استمرّت بإنتاج أعمال علمية ممتازة.

باختـــصار، وكما قلنا سابقًا، لا تستطيع أيّ من روايات أسباب عـــصر الانحطاط أن تشرح حقًا ازدياد العدد الضخم من المصادر التي تـــشير على ما يبدو إلى موجة ازدهار علمي في الفترة اللاحقة **للغزالي**، وبعـــد خـــراب بغداد على يد المغول. وإذا ركّز المرء على حقل علم الفلـــك تحديـــدًا، كما كنّا نفعل حتى الآن، سيجد أنه سيصعب عليه تحديد سبب الانحطاط وفقًا لإحدى الروايتين.

لـــذلك أسمـــيتُ عصر الانحطاط العصر الذهبـــي لعلم الفلك في كتاب آخر مكرّس لدراسة أحد أوجه علم الفلك؛ وهو وجه نظريات حـــركات الكـــواكب التي كتبت بالعربية حيث تتبّعتُ تطورات هذه النظريات العربية في الفترة الواقعة في ما بين القرن الحادي عشر والقرن الخـــامس عـــشر، وأظهـــرت وفرة نتاج هذا الحقل. كما يصف هذا الكـــتاب، إضافة إلى مختلف المقالات التي ظهرت منذ ذلك الحين التي تتناول عمل عالم الفلك **شمس الدين الخفري** بشكل أساسي، إبداعًا لا مثيل له كان يستحدث في تلك الفترة ويصعب أو يستحيل تجاهله.

نقد السرد الكلاسيكي

إذا تبنّيـــنا تفـــسير أسباب عصر الانحطاط وفقًا لإحدى الروايتين الكلاســـيكيتين، نـــواجه عـــندها مشاكل لن تُحلّ بسهولة. في الحالة الأولى، إنّ الـــذين يحمّلون **الغزالي** مسؤولية عصر الانحطاط، مضطرون

إلى تفــسير إنــتاج العشرات من العلماء، في كلّ حقل تقريبًا، والذين اســتمروا بإنتاج النصوص العلمية التي كانت، من عدّة نواحٍ، متفوقة علــى النصوص التي أُنتجت قبل زمن **الغزالي**. وبالنسبة إلى علم الفلك بالذات، فلا يمكننا حتى أن نقارن المستوى التقني المتطوّر للنصوص التي انــتجت في الفتــرة اللاحقة **للغزالي** بالنصوص التي أنتجت قبله، لأنّ النــصوص اللاحقة كانت في الواقع أفضل من حيث التطور الرياضي النظــري، كمــا أظهرت أعمال **الخفري**، وأفضل في دمج علم الفلك الرصــدي بعلــم الفلك النظري كما أظهر **ابن الشاطر**. ويمكن توثيق إنتاج مميز مماثل بسهولة أيضًا في هندسة الميكانيك والطب وعلم المناظر، هــذا إن لم نذكــر شيئًا عن تضافر جهود علماء الفلك الذين كانوا يعملــون جميعًا بعد القرن الثالث عشر، والذين كانوا يهدفون إلى دفع حــدود نظريات حركات الكوكب باتجاه مجال علم الفلك البديل أو "علم الفلك الجديد" كما كان يقول **ابن الشاطر**.

علــى ســبيل المثال، يمكننا أن نقارن أعمال **عزّ الدين الجزري** (حــوالى العام 1206)[7] الذي كان يعمل بعد وفاة **الغزالي** بزهاء قرن بأعمــال **بــني موسى** من القرن التاسع[8]. عندها نرى أنّ **بني موسى** كانوا قد ركّزوا في القرن التاسع على تطوير أدوات وتقنيات جديدة لم تكــن معــروفة في التراث اليوناني. هناك نلاحظ مثلاً تطوير الصمّام المخروطــي في أعمال **بني موسى** الذي لم يكن له مثيل أو ذكر في أيّ مــن المــصادر اليونانية السابقة. كما نلاحظ أيضًا انتقالاً من التراث الــيوناني، الذي كان يعتمد بشكل خاص على كراهية الطبيعة لمفهوم الفــراغ في تحريك الآلات التي صمّموها، إلى المنهج الأكثر آليّة الذي اعــتمده **بــنو موسى** لتحقيق حركات مشابهة، ولكن باعتماد مصادر طاقــة مخــتلفة كمثل جريان الماء أو الرمل مثلاً لا حصرًا. فبالنسبة إلى

فيلو البيزنطي[9] أو **هيرو** الإسكندري[10]، مثلاً، فإنّ السحّارة (السيفون) تعمل حين يستبدل الفراغ بالمياه، فيما كان **بنو موسى** يعتبرون أنّ المياه تتجمّع ويتمّ تسريبها أو حجبها بواسطة الصمّام المخروطي من خلال العوّامات وآليّات أخرى لا تعتمد على مفهوم الفراغ. وهكذا نرى أنّهم كانوا يخترعون المفاهيم الجديدة مثل الصمّام المخروطي وغيره من الآلات الأخرى في إطار متابعتهم لهذه التطورات اللاحقة. هذا لا يعني أنّ **بني موسى** لم يكونوا يفهمون طريقة عمل الفراغ بطبيعته أو في تصميم الآلات، بل استخدموها مع تقنيات أخرى كانوا قد طوّروها بأنفسهم.

وإذا قارنّا أعمال **بني موسى** بالتراث اليوناني، لا يمكننا أن نكشف فقط تقدمًا في تنوّع تقنيات تصاميمهم الهندسية، بل نلاحظ أيضًا مشاركتهم في إحداث البيئة الثقافية العامة التي سادت في الحقبة الإسلامية الاولى، والتي تميّزت بحدّة النقاش في الردّ على التراث اليوناني. ولكن، حين نقارن أعمالهم بعمل **الجزري**، نلاحظ نضجًا كبيرًا في عمل الثاني لا يظهر في أيّ من أعمال **بني موسى**. فمع **الجزري** نلاحظ ظهور نقاش حول الوظيفة الفعلية للأدوات الميكانيكية، وتقديرًا فعليًا لأهميتها كأدوات لا تؤدي وظائف يومية للمجتمع فحسب، وإنما كأدوات تظهر أيضًا طريقة عمل المبادئ الفيزيائية الطبيعية[11]. فآلاته كانت عمومًا أمثلة عملية وتطبيقًا للمبادئ الفيزيائية الطبيعية. وقد أعلن هذا بوضوح في مقدمة كتابه عندما قال إنّ آلاته كانت تهدف إلى *إخراج المبادئ الطبيعية من القوة إلى الفعل*[12]. إنّ استيعابه الكامل لمنهجيّة **أرسطو** في ما يخصّ الآلات الميكانيكية ودخولها إلى عالم الطبيعة، لهو متطور أكثر بكثير من استيعاب **بني موسى** لمثل هذه المبادئ (وفقًا لكتاباتهم المتبقّية).

وتحتفظ لنا المصادر التاريخية بأخبار عن أولياء نعمة **بني موسى**، لا سيّما **المتوكّل** (تولى الخلافة بين العام 847 والعام 861)، وتخبرنا أنّ آلات **بني موسى** تحديدًا كانت تنال إعجابه[13]، وأنّ أولئك المهندسين البارعين ابتكروا له آلات مسلّية لهذا الهدف بالضبط. وبالمقابل يقول **الجزري** في مقدمة كتابه، إنّ ربّ نعمته كان قد طلب منه أن يؤلّف هذا الكتاب من أجل الاحتفاظ بسجلّ عن الأشكال التي لا مثيل لها؛ والتي *استنبطها* بنفسه *والمثالات* التي أخرجها بذهنه. وحين يقرأ المرء تلك المقدمة، يتبيّن من لغتها بوضوح استيعابه التامّ لطريقة عمل الآلات الميكانيكية ولأسباب عملها. كما كان **الجزري** يعلن أحيانًا بوضوح أيضًا أنه ينوي تطبيق المبدأ نفسه على عدة آلات بهدف إظهار التطبيق العامّ لتلك المبادئ.

لكن، بما أنّه لم تتمّ دراسة هذه النصوص بالكامل بعد من وجهات النظر هذه، ينبغي أن نتمهّل قبل الانتقال إلى أحكام أكثر تفصيلاً في ما يخصّ فوائدها المقارنة. فالانطباعات التي أوردناها هنا، لم تكن سوى نتيجة قراءة أوليّة سريعة للمصادر، وكلي أمل أنها سوف تصمد بالتأكيد أمام اختبار التحليل.

ولنأخذ أيضًا مثال أعمال **ابن النفيس** في الطبّ، حيث نجد في شرحه لقانون **ابن سينا** الملاحظة الفذّة التي لم تبعده فقط عن تعاليم هذا الأخير، علمًا أنه كان يكن له كل الإعجاب والاحترام، بمعرض انتقاده له ليذهب إلى أبعد من ذلك ولينتقد مصدر **ابن سينا** الأساسي وهو **جالينوس**. وبالتالي، توصّل **ابن النفيس** إلى أن يدحض أقوال **جالينوس** على أساس أرصاده الخاصة، وهكذا تمكن من وضع أساس اكتشاف دوران الدم في الرئتين[14]. ويبدو أنّ علماء من أمثال هؤلاء كانوا قد اكتسبوا ثقة كبيرة في الفترة اللاحقة **للغزالي** التي ساعدتهم في

تحدي أسلافهم أولاً، ومن خلالهم الرد على الإرث اليوناني العام، الذي بقي موضع نـــزاع عبروا عنه بأقوال كـــ "هذا هو الرأي المشهور وهو عـــندنا باطـــل". ولم تكن تلك الأقوال سوى أصداء لأقوال أناس من أمـــثال **ابـــن الهيثم والعرضي والطوسي** وغيرهم الذين طالما قالوا في مرحلة من المراحل "هذا هو الرأي المشهور وهو عندنا باطل". ويعكس **ابـــن النفيس** في هذا المجال النـــزعة نفسها التي كانت تتطور في علم الفلـــك والـــتي كانت أصلاً متجذّرة في أعمال **الرازي** من قبله بزهاء أربعة قرون. ويبدو أيضًا أنّ أعماله كانت متمّمة لأعمال علماء آخرين مـــن حقـــول أخرى الذين كانوا جميعًا يساهمون في إعادة إحياء نهضة ثقافية عوضًا عن المشاركة في انحطاط العصر.

كمـــا ينبغي أن نأخذ بعين الاعتبار كتاب **كمال الدين الفارسي** (المتوفّى عام 1320)[15]، الذي يظهر النـــزعة نفسها مجددًا، لكن من حقـــل علـــم المناظر. وكان أستاذ **الفارسي**، **قطب الدين الشيرازي** (المتوفّـــى عـــام 1311)، هو الذي اقترح عليه أن يدرس كتاب العالم الـــبارع **ابن الهيثم** (المتوفّى حوالى العام 1038) السابق **للغزالي**. وهنا ينبغـــي الإشـــارة إلى أنّه لم ينصحه بالعودة إلى الوراء وصولاً إلى علم المناظـــر الـــيوناني القديم في دراسته، بل طلب منه أن يتصدى لأحدث وأفضل إنتاج كتاب حول الموضوع.

وفي هذا الإطار يجب الانتباه إلى أنّ التراث اليوناني لم يتمكن من تفسير ظاهرة قوس قزح بشكل صحيح، ولا تمكن **ابن الهيثم** نفسه من فعـــل ذلك. لذلك صمّم **الفارسي** على تفسير الظاهرة التي كانت محلّ تنافس وتقدير. وخلال تفسيره هذا للظاهرة أُجبر أن يطوّر الآلات لكي يـــشرح مفـــصّلاً كيفية حدوث الألوان في قوس قزح. واتّبع في ذلك أســـلوب ســـلفه **ابن النفيس**، بأن اتخذ على عاتقه كتابة شرح مفصّل

لأفضل كتاب من إنتاج عالم سابق **للغزالي**. وفي سياق ذلك الشرح تمكن من دحض أفكار سلفه ومن ورائه أفكار اليونانيين القدامى الذين كان مع ذلك يعتبرهم مثالاً يُحتذى إلى حدّ ما. وينبغي أن نتذكر في هذا المجال أنه على الرغم من اعتبار **ابن الهيثم** عالمًا فذًّا بفضل كفاءاته، فهو بدوره لم يتردّد في رفض الأفكار اليونانية حين كان يرى أنها لا تلائم معاييره العلمية. ومع ذلك، كان **الفارسي** هو الذي حسم مسألة قوس قزح.

كانت هذه الظاهرة بمعنى أو بآخر مشابهة كثيرًا للظاهرة التي حصلت في علم الفلك. إذ نجد هنا أيضًا النقد اللاذع لعلم الفلك البطلمي على يد **ابن الهيثم** في منتصف القرن الحادي عشر. كما نجد أنّ هذا الانتقاد نفسه بقي دون أيّة إضافة إيجابية عليه حتى القرن الثالث عشر، حين اشتكى عالم الفلك **مؤيد الدين العرضي** (المتوفّى عام 1266)، الذي عاش بعد **الغزالي** بأكثر من قرن، قائلاً إنّ **ابن الهيثم** لم يفعل شيئًا سوى الانتقاد. وكان **العرضي** هو الذي طوّر علم فلك بديل يهدف إلى استبدال علم الفلك اليوناني، وأنتج بالتالي نظريته الرياضية الشهيرة التي أثّرت في كلّ علماء الفلك تقريبًا من بعده. ولا مجال هنا أيضًا لمقارنة **العرضي بابن الهيثم** من حيث الإبداع وتفوّق **العرضي** على الرغم من غزارة فضل **ابن الهيثم** في هذا المجال.

مع ذلك، استمرت هذه النزعة في حقل علم الفلك بعد **العرضي**، إذا ما أشرنا فقط إلى كلّ من **الطوسي وقطب الدين الشيرازي** (المتوفّى عام 1311) **ونظام الدين النيسابوري** (المتوفّى عام 1328) **وابن الشاطر** (1375) ومعاصره **صدر الشريعة البخاري** (حوالى العام 1350) **وعلاء الدين القوشجي** (المتوفّى عام 1474) **والملاّ فتح الله الشرواني** (حوالى العام 1450) وأخيرًا **شمس الدين**

الخفري (المتوفّى عام 1550) إلخ. فجميع هؤلاء كانوا يتناولون أعمالاً من الفترة السابقة **للغزالي** ويشيرون إليها *بعلم الفلك المشهور*، فقط ليهاجموها بحدّة ويهاجموا **بطلميوس** من ورائها. وبعد أن يفعلوا ذلك، كانوا ينتقلون إلى بناء بدائلهم الخاصة بهم لعلم الفلك ذاك ولكن على أسس جديدة كليًّا وعلى مستويات من التطوّر أكثر بكثير من المستويات التي كانت موجودة في الحقبة الأولى أو في المصادر اليونانية.

وعلى غرار الأعمال الواردة في علمي المناظر والطب فقد كان علماء الفلك هم أيضًا يصوغون بدورهم كتاباتهم بشكل شروح لأعمال بعضهم، أو أحيانًا بشكل شروح على الأعمال اليونانية أو إصلاحات أو تحريرات لها. وفي خضم تلك الشروح والإصلاحات كانوا يستخدمون تلك الأعمال ليقحموا في غضونها نظرياتهم البديلة، وتسجيل رأيهم العلمي الخاص، كما فعل كل من **الجزري وابن النفيس والفارسي**.

والذين حكموا مسبقًا على هذه الفترة بأنها كانت فترة انحطاط العلم الإسلامي، كانوا يرون في هذه الشروح والإصلاحات إشارة إلى الانحطاط دون أن يتكبّدوا حتى عناء قراءتها أو تقدير الأفكار الجديدة التي تحويها. حتى إنّ أحد أكبر المثقفين العرب المعاصرين الأستاذ **إبراهيم مدكور**، الذي كان سابقًا رئيسًا لمجمع اللغة العربية في القاهرة، علّق على هذه الحقبة وعلى الشروح التي أنتجتها قائلاً: "كان الفكر التأمّلي محدودًا بالمجالات التي تتزايد ضيقًا، والأبحاث العلمية تراوح مكانها والمسائل التي تمّت دراستها واستيعابها سابقًا تصبح غامضة. استبدل التفكير الإبداعي وروح الاكتشاف بالتكرار والتقليد العقيمين اللذين يبرزان في الشروح ودراسات النصوص وتأكيد الكلمات بدلاً من المعاني"[16]. إلى أيّ حدّ قد يكون المرء مخطئًا؟

غـــير أنّ هذا لم يكن رأي الأستاذ مدكور وحده. في الواقع، نجد في الأدب الحـــديث والواسع الكاتب تلو الآخر، يشتكي من مستوى العلـــم الإســـلامي المتدنّي وينسب ذلك فقط إلى اعتبار أنّ تلك الفترة شـــهدت إنـــتاج الـــشروح بدلاً من الأعمال الأصلية. ولو قرأ هؤلاء الكـــتّاب تلـــك الشروح، لأدركوا أهم أبعد ما يمكن أن يكونوا عن الواقع، وأهم كانوا ليجدوا المعلّق تلو الآخر يقول: "قال **بطلميوس** أو عالم فلك أو عالم يوناني ما كذا وكذا، لكنني أرى كذا وكذا" وهكذا يسوقون بذلك إبداعاهم الجديدة في السياق الصحيح.

تكمن المشكلة في مثل هذه الأحكام، في أها تشير بوضوح إلى أنّنا لم نـــصل بعـــد إلى التقدير الصحيح لدور هذه الشروح. وقد أشرت ســـابقًا، في مكان آخر، إلى وجود الكثير من الإبداع في تلك الشروح واكتفـــيت حينها بإيراد مثل واحد عما كانت هذه الشروح تتضمّنه. واخترت لذلك مثال *مزدوجة* **الطوسي** فقط التي أثبتُّ انّه تم اكتشافها أولاً عام 1247، وأن هذا الاكتشاف أتى في سياق أحد شروح كتاب المجـــسطي **لبطلمـــيوس**[17]. ومنذ ذلك الحين، وبعد قراءة العديد من الشروح الفلكية من الفترة اللاحقة **للطوسي**، أدركت أنّ تلك الشروح كانت تلعب دورًا شبيهًا جدًا بما يحدث الآن في المجلات الدورية ذوات الاختـــصاص. فهـــا نحن اليوم، عندما يتوصّل كاتب معاصر إلى فكرة جديـــدة فذّة، فإنّه يكتب مقالاً يسرد فيه هذه الفكرة ويرسله إلى مجلة متخصّصة ليعلن فيه فكرته الجديدة التي تدخل بعد ذلك ضمن أدبيات حقل تخصصه. وحين يجتمع عدد كافٍ من تلك الأفكار التي تَمُتّ إلى هـــذه المواضيع المتشابهة بصلة، يتمّ عندها تلخيصها في كتاب مستقل مـــستوحىً من هذه المقالات لتعمّم من خلاله تلك الأفكار ويسمح لها أخيرًا بدخول مجال المعارف العامة.

فبالنسبة إلى تعميم الأفكار الجديدة، نرى أنّ علماء العصور الوسطى كانوا يتميّزون عن زملائهم المحدثين تميّزًا شاسعًا، على الرغم من أنّنا ما زلنا نبخسهم حقّهم في هذا التميّز. وذلك لأن الأسلوب الأفضل لنشر الأفكار الجديدة كان وما زال يكمن في إدخالها هذه الأفكار من خلال شرح يضمن احتضان هذه الأفكار في سياقها الطبيعي. عندها تدخل الفكرة الجديدة السياق بمعية شروح مماثلة وتكتسب بذلك أهمية أكبر بكثير من تلك التي كانت ستحظى بها لو سيقَتْ في إطار مقال منفرد في مجلة تتضمن مقالات أخرى لا علاقة لها بالفكرة الجديدة أحيانًا، وتبقى الفكرة هناك تنتظر الكثير من الأفكار المشابهة الإضافية، ليتمّ تقديرها أخيرًا، وغالبًا بعد انتظار سنوات عدة، هذا إذا حصل ذلك أصلاً. فلا حاجة إذًا لأن أكرّر بأنني الآن أعتبر أسلوب الشروح كظاهرة صحيّة جدًّا إذا ما قورنت بما يعانيه كتّاب المقالات من نقل أفكارهم عبر المجلات الحديثة.

وهكذا استمرّت كتابة الشروح في الفترة اللاحقة **للغزالي**، واستمرّ طبعًا إنتاج الأفكار الجديدة وصولاً إلى القرن السادس عشر، وهو آخر قرن حظي بدراسة سريعة حتى الآن. هذا لا يعني أن هذه الشروح وهذه الأفكار قد توقفت عند هذا الحدّ، بل الأرجح أنّنا لم نصل بعد إلى التحقّق من هذا الأمر في القرون اللاحقة للقرن السادس عشر. كما أنه لا يعني أيضًا أنّه لم يكن هناك شروح مبتذلة في تلك الفترة، وقد وصلنا الكثير منها، التي قام بكتابتها كتّاب عاديون غير خلاّقين نجد العديد منهم في كلّ زمان ومكان. لكن، ما زال المرء يستطيع أن يوثّق سلسلة من الشروح، قام بكتابتها كلّ واحد من علماء الفلك الذين تمّ ذكرهم للتو، حيث كانت أعمال الواحد منهم ترتكز على أعمال الآخر وجميعهم يستكمل بعضهم بعضاً في الاستجابة إلى

التحدي الذي فرضته عليهم إعادة صياغة علم الفلك. ومع **شمس الدين الخفري** بلغت الشروح، مع حلول القرن السادس عشر، ذروة تقدّمها عندما تمكّن **الخفري** أخيرًا من كتابة شرحين كبيرين جدًا قبل أن يكتب كتابًا مستقلاً بعنوان *حلّ ما لا يحلّ*. وفي هذا الكتاب الأخير المقتضب تمكّن **الخفري** من إدخال سلسلة من الحلول الأكثر تطورًا لجميع المشاكل التي كانت قد ألّمت بعلم الفلك اليوناني واشتهر حلّها بصعوبته[18]. ففي تلك الحال يمكننا القول إنّ الشروح هي التي أدّت إلى إنجاب العمل الخلاّق، تمامًا بعكس ما كان متوقعًا في تلك المرحلة، حين عبّر عن أفكاره الفذّة من خلال الشروح قبل أن يعود ليجمعها في عمله الأخير المميَّز والمستقل.

جميع هذه الأدلة إن أشارت إلى شيء فتشير إلى نتيجة لا مفرّ منها؛ وهي أنّ أيّ شخص يخصّص وقتًا لقراءة الإنتاج العلمي في الفترة اللاحقة **للغزالي**، لا بدّ من أن يقتنع بأنّ هذه المرحلة كانت المرحلة الأكثر إنتاجًا، لا سيّما في حقل علم الفلك الذي لم يكن له منازع. فحقول المعرفة التي جئنا على ذكرها حتى الآن، وعلماء الفلك الذين مرت أسماؤهم، يتحدثان معًا عن تراث متصاعد بصورة مستمرة وصولاً حتى القرن السادس عشر الذي كان آخر قرن قد تمّت دراسته وإن لدرجة غير كافية.

أمّا بالنسبة إلى أولئك الذين ما زالوا يتمسكون بفكرة الصراع المميت بين العلم والدين، فيكفي أن أقول لهم إنّ جميع علماء الفلك الذي مرّ ذكرهم، باستثناء **العرضي** الذي لم تتحدّد بعد هويته الدينية، إضافة إلى **ابن النفيس**، كانوا بأجمعهم رجال دين أصلاً. هذا لا يعني أنهم كانوا يمارسون الطقوس الدينية فقط، وإنما كانوا يتبوأون مراكز دينية رسمية كقضاة وموقّتين وفقهاء مستقلّين يصدرون فتاواهم الخاصّة

بهم. كما كتب بعضهم كثيرًا في مواضيع دينية أيضًا واشتهروا بكتاباتهم الدينية أكثر من العلمية. وهذه الأدلة تشير أيضًا إلى أنّ نموذج الصراع بين العلم والدين، الذي يبدو أنه نجح في أوروبا، علمًا أنني أجده أبسط من أن يؤخذ على محمل الجدّ، على الأقلّ لا ينطبق في ما يخصّ الحضارة الإسلامية. كما أنه لا ينطبق على الفترة اللاحقة **للغزالي** حيث نشهد تزايد عدد العلماء الذين كانوا في الوقت نفسه رجال دين. كما أنه ما استطاع قط أن يفيدنا في تحليل علم الفلك، لأنّ معظم الأعمال الفلكية قد تمّ إنتاجها على أيدي أناسٍ كان معظمهم يعمل في الواقع في مؤسسات دينية.

أمّا بالنسبة إلى أولئك الذين يقرأون التاريخ كسلسلة أحداث تاريخية فقط، وكمجموعة من السلالات والحروب، دون الاكتراث للتاريخ الثقافي، فهم أيضًا قد لا يجدون بعض الراحة في اعتمادهم بشكل كبير على غزو المغول لتبرير نظريتهم في سبب عصر الانحطاط. فعلى الرغم من أنّ **هولاغو خان** كان هو فعلاً الذي دمّر بغداد، غير أنّ وزيره كان في الواقع عالم الفلك **نصير الدين الطوسي** الذي قبض عليه في أثناء غزو قلعة ألموت الإسماعيلية؛ وهو عين **الطوسي الذي دفعته** حكمته إلى إنقاذ حوالى أربعمائة ألف **(400000)** مخطوط قبل نهب بغداد. كما أنه أنقذ شابًا يدعى **ابن الفوطي** وأخذه معه إلى ما أصبح يعرف لاحقًا بحصن الإيلخانيين قرب تبريز. وهناك، وعلى تلّة تقع على طرف مدينة مراغة القريبة، أقنع **الطوسي** نجل مدمّر بغداد، بمنحه الدعم الكافي لإنشاء أحد مراكز الرصد الأكثر تطوّرًا التي عرفها العالم الإسلامي[19].

وبالطبع إنّ اعتناق الإيلخانيين للإسلام ساعد **الطوسي** على تحقيق مطلبه. إذ تمكّن عندها **الطوسي** من أن يجمع في مدينة مراغة أفضل

علماء الفلك الذين كان يمكن جمعهم في مكان واحد. فمجرّد جمع علماء فلك من أمثال هؤلاء، في مركز ناشط كهذا، مجهّز بمكتبة جديدة جمعت من المخطوطات التي أنقذت من بغداد ومن مدن عراقية وسورية أخرى، إضافة إلى كون **ابن الفوطي** أمينًا للمكتبة، أدّى بهم جماعة وأفرادًا إلى إنتاج أكثر النظريات الفلكية تعقيدًا وتطورًا على امتداد التاريخ الإسلامي. وقد كان بعضهم قد توصّل إلى وضع مساهماته قبل أن يأتي إلى مرصد مراغة. تمامًا كما فعل **الطوسي** لمّا ابتكر نظريته الرياضية الجديدة، *مزدوجة **الطوسي***، عندما كان لا يزال في ألموت. وينطبق الأمر نفسه على **العرضي** الذي أكمل عمله الفلكي الأكثر شهرة والمتضمّن نظريته، *مقدمة **العرضي***، حين كان لا يزال في دمشق. غير أنّ اجتماع علماء الفلك هؤلاء في مراغة أنتج نوعًا معينًا من علم الفلك، استطاع **الشيرازي** أن يعمّمه من خلال استهلاله سلسلة من الحوار مع علماء الفلك السابقين، عبر تراث الشروح التراكميّ، ليتجلّى في كتابته شرحين طويلين للغاية في غضون عشرين سنة من بناء مرصد مراغة.

والأهم من ذلك أنه يجدر بنا أن نتذكر أنّ تأسيس مرصد مراغة بدأ عام 1259؛ أي بعد سنة تحديدًا على تدمير بغداد. وكان **العرضي** عينه هو عالم الفلك/المهندس الذي بنى الآلات، وربما بنى أيضًا صرح المرصد نفسه، بما أنّ معظم الأبنية كانت من الجدرانيات التي تخدم غاية مزدوجة كآلات رصد فلكية. ويسعدنا الحظ بشكل خاصّ إذ وصلتنا رسالة، سطّرها هذا المهندس البارع، التي لا مثيل لها من حيث رقيّها وفائدتها، خاصّة إذا ما قورنت بما هو معروف من الكتابات في الفترة السابقة **للغزالي**. ولا يمكننا أن نوفّيها حقّها من التقدير تمامًا إلاّ عندما ندرك أنّ هذه الرسالة استخدمت أيضًا ككتاب يسترشد به لبناء مراصد أخرى في سمرقند في زمن **ميرزا محمد طارق بن شاه رخ**

(ألــغ بغ، حوالى العام 1420) وفي جايبور (في الهند) في أواخر القرن الــثامن عشر. وللأسف لم ينقّح نصّ هذه الرسالة بعد في طبعة علمية حديثة و لم يترجم إلاّ قسم منها فقط[20].

وهكذا، فإنّ كلتا روايتي الانحطاط، اللتين تنسبان موت العلم إمّا إلى نجــاح فكر **الغزالي** الديني، وإمّا إلى تدمير بغداد على يد المغول، لا تــبرّران الإنتاج العلمي اللامع الذي ذكرناه للتو. إضافة إلى ذلك، وفي ضـــوء ما نعرفه، لا يبدو أنّ هذين السببين أبطآ إنتاج العلم، أو حدّدا عـــصر الانحطاط إذ يمكننا الادّعاء بأنّ الحقبة اللاحقة شهدت تزايدًا في الإنـــتاج العلمـــي وتحـــسّنًا في نوعيته، لدرجة يبدو معها إنتاج الفترة السابقة **للغزالي** أكثر تواضعًا بكثير بالنسبة إليه. وقد ناقشت سابقًا لماذا ينبغـــي أن نعتـــبر العصر الذهبـــي لعلم الفلك، أقلّه في ما يخصّ إنتاج نظريات حركات الكواكب، هو العصر اللاحق **للغزالي**.

لكـــن، إذا كانـــت الحال كذلك، وإذا كان يسهل إعادة تصوير عـــصر الانحطـــاط كعصر إنتاج، أقلّه في ما يخصّ الإنتاج الفلكي كما أسلفنا للتوّ، فمتى يكون إذًا عصر الانحطاط هذا وما هو المقصود بتعبير الانحطـــاط أصلاً؟ "الانحطاط" هو مصطلح نسبـــي يوحي بمقارنة بين مستويين أحدهما أدنى من الآخر. وكما رأينا للتو، حين قارنّا الكتابات العلمـــية من الفترة اللاحقة **للغزالي**، وفي عدة حقول علمية، ووجدناها أكثر تقدمًا من التي كتبت سابقًا، ورأينا كتابات الفترة اللاحقة تكتب أحـــيانًا لنقض كتابات الفترة السابقة، كنّا نقارن دومًا إنتاجين علميين بعضهما بالبعض الآخر، وكانت عدة عوامل تأخذ بعين الاعتبار خلال هذه المقارنة. ونتيجة لهذه المقارنة يمكن أن يتجرأ المرء ويقول إن الحقبة اللاحقـــة **للغزالي** شهدت نهضة بالنسبة إلى الفترة السابقة له. وهكذا، يمكن وصف هذه الفترة السابقة بأنها كانت عصر انحطاط.

بعض عوامل المقارنة التي أخذت بعين الاعتبار كانت لها علاقة بكمية الإنتاج، لأنه من الطبيعي أن نتوقع ألاّ تشكّل بضعة نصوص قليلة نقلة نوعيّة في الإنتاج العلمي. لهذا السبب، صببنا الاهتمام على عدد العلماء في الفترة اللاحقة **للغزالي**، الذين كانوا يعتبرون ضمن عملية المقارنة. وهنا أيضًا وجدنا أنّ علم الفلك لم يُثبتْ فقط وجود عدد أكبر بكثير من العلماء من الحقبة اللاحقة الذين أنتجوا مادة أكثر إبداعًا من سابقيهم، بل إنّ العديد منهم أنتجوا تناقض ما كان يقوم به علماء الفلك الأوائل. وهكذا تمكّنّا من الاكتشاف بأنّه كان هناك نزعة واضحة إلى ممارسة طرق جديدة في علم الفلك خلال الفترة اللاحقة. وبذا، لم يبقَ لدينا سوى أن نعترف بأنّ الفترة اللاحقة **للغزالي** ما زالت تستحقّ اهتمامًا خاصًا.

ثمّ برزت الحاجة لأخذ عدد الحقول التي تتمّ فيها مقارنة هذا الإنتاج بعين الاعتبار، إذ من الطبيعي أنّ تفوقًا في حقل من الحقول لا يكوّن هو وحده إشارة إلى نزعة يفترض أن تحدّد مستوى تقدّم حقبة تاريخية أو تراجعها. ولذلك اتّسعت عندها الدائرة أيضًا لتشمل فروع معرفة أخرى كالطب وعلم المناظر وهندسة الميكانيك. وفي جميع هذه الحقول كنا نجد دائمًا نتائج قريبة جدًّا من النتائج التي وجدت في علم الفلك.

وإذا نظرنا إلى حقل الآلات العلمية، يمكننا أيضًا أن نجد نشاطًا مزدهرًا ومماثلاً في هذه الحقبة اللاحقة، ليس فقط في بقايا المراصد الضخمة كالتي بنيت في سمرقند ومراغة، وإنما في المراصد التي بناها **جاي سينغ الثاني** (1686-1734) في الهند أيضًا مقلّدًا للمراصد الأولى[21]. كما يمكننا أن نلاحظ أيضًا، من خلال عدد الآلات العلمية المطلق التي لا تزال محفوظة في متاحف العالم، من أسطرلابات وأرباع وأسداس

وغيرهـــا، أنّ عدد الآلات الأكثر تطورًا تزايد أيضًا في الحقبة اللاحقة. وإذا أخذنا مثالاً واحدًا فقط، فإنّا نجد أنّ تطوير الأسطرلاب الشامل (أي العالمي الذي يعمل في جميع الآفاق)، الذي وصلنا عدة عيّنات منه، لم يكن تحفـــة فنـــية في البراعة فحسب، بل كان متفوقًا نظريًا على الأسطرلابات الـــتي تم صـــنعها في الحقبة السابقة. وينطبق هذا الأمر أيضًا على عدة آلات أخـــرى[22]. وبفضل هذا الكم الهائل من النتائج التي تم نشرها والمـــتداولة حتى الآن يمكننا القول بكل بساطة إنّ حقل الآلات الفلكية شهد أيضًا "عصرًا ذهبيًا" في الفترة اللاحقة **للغزالي** وبالتزامن مع حقل نظريات الكواكب بالرغم من أنّ الحقلين لم يكونا من أقرب الأقارب.

أعرف أنّ عدد فروع المعرفة التي حاولت تعدادها هنا ليس شموليًا علـــى الإطلاق، ويجب أن أعترف هنا أنّ عدم كفاءتي في تاريخ فروع المعارف الأخرى يمنعني من إطلاق الأحكام عليها بالطريقة ذاتها. لكنني أرحّـــب طـــبعًا بالزملاء العاملين في فروع المعرفة تلك، والراغبين في مراجعة النتائج التي تمّ التوصّل إليها حتى الآن، كي يقرّروا بأنفسهم ما إذا كـــان ينبغي الاستمرار في إطلاق تسمية عصر الانحطاط على ذاك العـــصر. وأنـــا أظنّ أنّنا درسنا نموذجًا جيدًا وكافيًا من فروع المعرفة. وأظـــنّ أيضًا أن النتائج التي توصّلنا إليها، والأحكام التي نرسلها الآن، ســـوف تـــصمد أمام الاختبارات الإضافية التي ستتعرض لها من فروع المعرفة الأخرى.

ومـــع أنّ معظـــم تلك النتائج يشير فعلاً إلى تزايد حجم الإنتاج الفلكي المدهش، وجميعه من الفترة اللاحقة **للغزالي**، غير أنّ أيًا من تلك النـــتائج لم تشر إلى إنتاج لامع صادر عن الحقبة اللاحقة نسبيًا أي ممّا بعد القرن السادس عشر على حدّ علمي. وهنا أيضًا أجرؤ على القول إنّ السبب قد يكون لقلّة خبرتي، في ما يخصّ حقل علم الفلك، لأنني

لم أتحقــق بعــد من الأعمال اللاحقة التي لم يُتح لي دراستها بدقة تامّة حــتى الآن. فقــد ركّزت خلال العقدين الأخيرين تقريبًا على أعمال أنتجت ما بين القرنين الثالث عشر والسادس عشر، دون أن أهتمّ كفايةً بالأعمــال الــتي يصعب الحصول عليها من القرون اللاحقة. وعانت فــروع معــرفيّة أخرى أيضًا من إعاقات مماثلة قد يظهر يومًا أنها هي الأخرى قد تكون موادَّ جديدة لم يتمّ اكتشافها بعد.

بــيد أنّ دراسة سريعة للنصوص الفلكية المتوفرة، التي أنتجت في ما بعــد القرن السادس عشر، أبرزت حتى الآن ظاهرة مثيرة للاهتمام. إذ لا نــبدأ برؤية إنتاج فلكي مختلف بعض الشيء فحسب، أي إنتاج يعنى بعلم الفلــك الديني المحض على غرار علم الميقات أو النصوص الفلكية المبسّطة، بــل نلاحظ أيضًا مع حلول القرن السابع عشر تقريبًا غزو الأفكار العلمية الأوروبية العائدة إلى العالم الإسلامي. كما نجد أيضًا أصداء أمور تحصل في أوروبا خلال القرن السادس عشر، ويبدأ التعرّف عليها في العالم الإسلامي وحــتى اهتضامها أحيانًا. وأنا أفكر هنا في أحد العلماء المتأخرين، من أمــثال العــالم السوري/المصري **تقي الدين ابن معروف** (المتوفّى زهاء العــام 1586) الذي ينمّ عمله عن إقرارٍ موثّق بمعرفته المباشرة بالمعجم المتعدّد اللغات الذي جمعه **أمبروزيو كاليبينو** (1435–1510)[23].

كذلك تعكس أعمال لاحقة في الجغرافيا من القرن السابع عشر، معرفة مختلف الأنظمة الفلكية التالية كنظامَي **كوبرنيك وتيخو براهي**، وتظهــر أيضًا كيف بدأت أعمال مماثلة تذكر اكتشاف العالم الجديد. تأتي كلّ هذه الأصداء في سياق تراجم أعمال كالأطلس الكبير والصغير إلى اللغة التركية[24].

في النهاية، أنا مستعدّ لتقبّل ما يفرضه الواقع من أنّ تحقيقًا مفصلاً حــول هذه الفترة اللاحقة، الممتدة بين قرني السادس عشر والعشرين،

سيظهر على الأرجح اعتمادًا متزايدًا على النتائج العلمية التي أنتجت في مراكز التعليم الأوروبية، وأنّ هذا الإنتاج أصبح في تلك الفترة يتسرّب في طـــريق عودته إلى العالم الإسلامي. و لم تتوقف هذه العملية على ما يــبدو خلال القرون اللاحقة حتى أصبح العالم الإسلامي أخيرًا يعتمد كليًّا على العلم الأوروبـــي، خصوصًا خلال الحقبة الاستعمارية ما بين القـــرنين التاســـع عشر والعشرين؛ وهو الاعتماد الذي استمر بالتزايد وصولاً إلى يومنا هذا.

يظهـــر الجـــزء الـــثاني من القرن العشرين، هذا الاعتماد الكلّي بوضـــوح كـــبير. وهذا القرن تحديدًا شهد "استقلال" معظم البلدان الإسلامية بعد أن خضعت هذه البلدان لفترة طويلة من الاستعمار الذي "انتهـــى" في ذلك الجزء من القرن. أمّا حاليًا، فتعتمد معظم، إن لم نقل كـــلّ، البلدان الإسلامية في دراستها العلمية على النتائج العلمية للبلدان الأوروبـــية، مراكـــز استعمارهم السابقة، أو فلنقل المراكز الغربية كي تشمل هذه البلدان الولايات المتحدة الأميركية. وينطبق هذا الأمر أيضًا على معظم جامعات العالم الثالث، ولا سيّما البلدان الإسلامية المغروسة في وسطه، التي تعتمد هي الأخرى على المناهج العلمية الغربية.

مـــع نهايـــة القـــرن العشرين، نرى رقّاص الساعة يتحرّك باتجاه الغـــرب. وإذا ما تقفّينا مصادر العلم، سنشهد النهاية المطلقة لتسلسل الطيف. لكن، ينبغي أن نسأل أنفسنا: "متى حصلت هذه النقلة؟ بمعنى آخـــر، متى لم تعد أوروبا مهتمة بالإنتاج العلمي الإسلامي ومتى بدأت تصدّر الإنتاج العلمي إليه؟

قد يساعدنا تحديد وقت هذه النقلة في تحديد بداية عصر الانحطاط لكـــني أرغب أولاً في إيضاح مفهوم عصر الانحطاط ذاته. وهنا أرغب في تعـــريف هـــذا العصر على أنه العصر الذي تبدأ فيه حضارة ما إن

تصبح مستهلكةً للأفكار العلمية بدلاً من أن تكون هي الحضارة المنتجة لها.

وإذا ما عدنا إلى المصادر، كما كان دأبنا طوال هذا الوقت، نرى أن هذه المصادر تشير إلى انفصام مفصلي حصل في القرن السادس عشر تقريبًا، ويبدو أنّ هذا القرن يحتوي على بذور عصر الانحطاط ذاك، أو أقلّــه كان الوقت الذي يمكن أن يكون مثل هذا الانحطاط قد بدأ فيه. وإذا صـــحّت قـــراءتي لـــتلك المـــصادر، ينبغي عندها أن نبحث عن الأحـــداث الـــتي حصلت في القرن السادس عشر، لنحدّد أسباب هذا الانحطاط إذا ما استطعنا إلى ذلك سبيلاً.

ولتشخيص عصر الانحطاط بشكل أفضل، ينبغي أن نتذكر دائمًا الطبـــيعة النـــسبية لهـــذا المفهوم، ونقدّر واقع صعوبة تأريخ العمليات الاجتماعـــية كالانحطاط الثقافي أو النهضة وغيرهما في عقد أو حتى في قرن من الزمن. إذ يصعب عادة تمييز النـــزعات في بادئ أمرها. لكنها مع مرور الزمن تبدأ النـــزعات بالتنامي وتبدأ علاماتها الفارقة بالظهور. وقد لاحظ الباحثون من أمثال **نيدهام**، الذي سنعود إلى ذكره لاحقًا، أنّـــه إذا مـــا أراد المرء أن يقارن بين الإنتاج العلمي في كلّ من العالم الإســـلامي والـــصين وما يسمّى الآن بأوروبا في بداية القرن السادس عـــشر، كان لَيلاحظ أنّ هذه الأقطار الثلاثة كانت على قدم مساواة تقـــريبًا. وبعد مرور قرنين من الزمن، قُلْ في بداية القرن الثامن عشر، بدأت المقارنة تميل أكثر فأكثر باتجاه أوروبا.

ففي أوروبا شهد هذان القرنان ما بين العام 1500 والعام 1700 ولادة ثورات علمية الواحدة تلو الأخرى، وشهدا بالتأكيد ولادة العلم الحـــديث. ولهـــذا السبب تحديدًا، أثارت هذه الثورات العلمية أسئلة متعددة لا تزال مطروحة إلى الآن، وكلها تحاول أن تفسّر سبب نشوء

العلـــم الحديث في أوروبا، وليس في الثقافتين المنافستين في ذلك الحين. وســـعى الكـــثيرون إلى إيجاد أجوبة في البنية الاجتماعية لهذه الثقافات المذكـــورة، فـــيما بحـــث عنها آخرون في الظروف القانونية والدينية والـــسياسية. وهـــناك آخرون أيضًا ممّن أخذ واقع المجتمعات الإسلامية الحديثة، وأسقط ظروفها على الحقبات التاريخية لهذه المجتمعات بطريقة حتمية جدًا لا علاقة لها بالتاريخ[25].

وعلى الرغم من كل ذلك بقي السؤال مطروحًا لفترة طويلة تمتد حـــتى يومـــنا هـــذا. ولم تـــسهل الإجابة عنه بسبب القيود العاطفية والإيديولوجـــية في عالم يزداد استقطابًا كل يوم. لكنّنا، إذا ركّزنا على الـــصورة الشاملة، التي يمكن أن تمتد لبضعة قرون حيث يصبح تعقُّب النـــــزعات فيها أسهل، وإذا وسّعنا آفاقنا لتشمل مختلف العوامل التي سبّبت التفاوت في الإنتاج العلمي الذي تتزايد سهولة ملاحظته على مر الـــزمن، عندها يمكن أن نحظى بفرصة أفضل لا لفهم طبيعة الانحطاط العلمي في العالم الإسلامي فحسب، وإنما لنكتسب أيضًا بعض المعارف الثاقـــبة والمنوطة بالسياق الاقتصادي للعلم. وإذا ما تتبعنا المنهج نفسه، الـــذي حاولنا من خلاله تفسير تقدّم العلم في العصور الإسلامية الأولى مـــن حيث الظروف الاقتصادية والاجتماعية، يسهل علينا عندها فهم ســـبب هذا التفوّق العظيم الذي تحلّت به العلوم المنتجة في أوروبا على العلوم التي كانت تنتج في بقية العالم (لا سيّما العالم الإسلامي) خلال فتـــرة هـــذين القرنين تقريبًا. فمن ذلك المنظار لا يعود يهمّنا فيما إذا حـــصل **كوبـــرنيك** على أعمال أسلافه في العالم الإسلامي أو لا. بل ينـــتقل التركيـــز إلى تقـــصّي الظروف التي أدّت إلى استيعاب أعمال **كوبرنيك** في أعمال لاحقة أكثر تطورًا وأنظمة تفكير أكثر تقدمًا التي أدّت في الـــنهاية إلى تهافت نظام العالم الأرسطوطاليسي القديم. والأهم

مـــن ذلـــك هو أنّ هذه التطورات غيّرت فعلاً طبيعة الإنتاج العلمي. لذلك، يستطيع هذان القرنان الأساسيان تزويدنا بالكثير من المعلومات حـــول طبـــيعة العلم الحديث، وعلاقته بدورة استثمار رأس المال كما يـــزودانا بعلاقة هذا العلم بالظروف الاجتماعية والاقتصادية المتقلّبة. فينبغـــي إذاً أن نـــبحث في ظـــل مـــثل هذه الظروف عن معنى عصر الانحطـــاط في العـــالم الإســـلامي، الذي بدأ بوضوح ابتداءً من القرن الـــسادس عـــشر، دون أن نعزو سبب هذا الانحطاط، إذا أمكن، إلى حـــدث محدّد أو مجرى أفكار معيّن دينيًّا كان أو غيره. إذًا، ماذا حدث خلال هذين القرنين؟

إن الـــتاريخ الـــسياسي مفـــيد في هذا المجال، ويُظهر فعلاً بعض الخصائص المثيرة للاهتمام. فحوالى منتصف القرن السادس عشر نشهد للمرة الأولى تفككًا عامًا للسلطة السياسية في العالم الإسلامي، أدّى إلى قـــيام ثلاث دول/إمبراطوريات إسلامية كبرى في الوقت نفسه تقريبًا، وزالـــت كلها معًا في حوالى منتصف القرن الثامن عشر تقريبًا باستثناء الدولة العثمانية.

فحين احتلّ العثمانيون (حوالى 1453–1920) القسطنطنية أخيرًا عـــام 1453، اكتسحوا شرقي البحر المتوسط عام 1516 وصولاً حتى مـــصر وأجزاء كبيرة من شمال إفريقيا لتدعيم سيطرتهم على ذلك الجزء مـــن العالم الإسلامي. ووصل الصفويون (1502–1736)، في الشرق، في مـــا يعرف حاليًّا بإيران، إلى السلطة مع بداية القرن السادس عشر، وســـرعان مـــا أسّـــسوا بدورهم دولة جديدة لهم فُرض فيها المذهب الـــشيعي كمـــذهب رسمي للدولة، لتدخل نتيجة لذلك في منافسة مع الـــسلطة العثمانـــية السنّية الواقعة غربًا، وبقيت لمدة قرون على علاقة أفضل، ولكن تنافسية أيضًا، مع الإمبراطورية المغولية الواقعة في الجنوب

الشرقي. أما دولة المغول (حوالى 1520 حتى منتصف القرن الثامن عشر تقريبًا)، فقد نشأت أساسًا على أنقاض دولة تيمورلنك من سلالات آسيا الوسطى، وامتدت باتجاه الجنوب لتأسيس إحدى الإمبراطوريات الأطول ديمومة في شبه القارة الهندية.

فبالإضافة إلى التنافس السلبي بين هذه الدول والحروب الداخليّة في ما بينها، فقد كان هناك عوامل أخرى لعبت جميعها دورًا أدّى إلى إضعاف التماسك الثقافي داخل العالم الإسلامي. وبالأخصّ كان للتنافس الديني الطائفي دورٌ مهمٌّ يلعبه كما هي الحال اليوم. ولكن إضافة إلى كل ذلك كان هناك حدث مهم جدًا وقع في نهاية القرن الخامس عشر وهزّ أسس نظام العالم بأسره، ألا وهو اكتشاف العالم الجديد. فهذا الاكتشاف لم يعطّل فقط طرق التجارة الأوروبية – الآسيوية، التي كانت تجذب الثروة التجارية إلى الأراضي الإسلامية طوال قرون، بل جلب أيضًا مواد أوليّة جديدة إلى البلدان الأوروبية بعد أن كانت هذه المواد قد استنزفت تمامًا تقريبًا في الأراضي الإسلامية. إنّ ظهور الدول الإسلامية الثلاث في أوائل القرن السادس عشر وسقوطها في الوقت عينه (أي نهاية القرن التاسع عشر) ليس على سبيل الصدفة كما قلنا للتو. ولكي نفهم هذه الظاهرة جيدًا علينا أن نتفحصها بدقّة من منظار التحولات الاقتصادية – الاجتماعية والسياسية التي حدثت في ذلك الوقت.

فمع بداية القرن السادس عشر ونتيجة للـ "الاكتشاف" المزعوم للعالم الجديد بدأ عندها الاتجاه الأوروبي نحو الغرب وبدأ معه تحول التجارة الأوروبية ومحاولات النفاذ إلى المواد الطبيعية الأوليّة، إضافة إلى تجارة الرقيق، التي بدأت في العالم الجديد أولاً ثم إلى إفريقيا لاحقًا. كلّ ذلك أدّى إلى صراع هائل شمل العالم بأسره. ثم تبع ذلك "عصر

الاستكشاف" في القرن اللاحق الذي شهد في حدّ ذاته بحثًا مستميتًا عن "استكشاف" المزيد من الأراضي والحصول على المزيد من المواد الأوليّة والمزيد من المستعمرات والمزيد من الاستعباد. فجميع هذه الأحداث التي وقعت خلال القرن السادس عشر وبداية القرن السابع عشر أدّت إلى توجيه الثروة والتجارة من حول العالم الإسلامي، أو بالأحرى استبعدت/طوّقت العالم الإسلامي تمامًا بعكس ما كان العالم الإسلامي يتمنّى. وفيما بدأت تقريبًا جميع العائلات الملكية الأوروبية وأتباعها تتلقى أطنانًا من الذهب والفضّة إضافة إلى العبيد والمواد الأوليّة من المستعمرات مجانًا، وجد العالم الإسلامي نفسه محاصرًا من الغرب بالقوة الصاعدة في البيوت الأوروبية الملكية. ونتيجة ذلك أصبحت تلك البيوت الملكية والأميرية غنية ومجهّزة جيدًا بالأساطيل التجارية والبحرية.

ساعد إبحار البحّارة البرتغاليون حول القارة الإفريقية في نشر تجارة البرتغال في الاتجاه الجنوبي الشرقي أولاً ثم باتجاه الشرق حيث بدأت المستعمرات البرتغالية، والهولندية لاحقًا، تنمو في جنوب الهند وشمال المحيط الهندي وصولاً حتى الأطراف الجنوبية لشبه الجزيرة العربية، فيما توسّع الهولنديون أكثر باتجاه شرق العالم المعروف. وهكذا بدأ الاستكشاف الاستعماري، الذي بلغ جنوب آسيا والمسرح الصيني في الشرق الأقصى، يعيد حتى توجيه تجارة المنطقة الشرقية من حول العالم الإسلامي بدلاً من توجيهها عبر داخله.

لا بد من القول إن العالم الإسلامي حظي بالواقع ببعض الفوائد غير المرتقبة نتيجة اتّجاره مع أوروبا صاحبة الثروة الجديدة. غير أنّ العالم الإسلامي فقد بشكل عام حق المبادرة التجارية التي كان يملكها قبل ذلك الحين، ليصبح يعتمد أكثر فأكثر على بعض الوفرة التي كان

التجار الأوروبيون يتخلون عنها في مرافئ العالم الإسلامي أثناء تجارتهم هناك. وهكذا انتقلت علاقة العالم الإسلامي مع أوروبا في جوهرها من إنتاج الثروة إلى استهلاكها مقابل التخلي عن أيّ موادّ أولية كانت لا تزال متوافرة. وهكذا بدأت معالم عصر الانحطاط. نعم، لقد جلب بعض تجّار البندقية بالفعل بعض الثروات إلى دمشق، حين استشغلوا (كلّفوا) عمّال دمشق لصنع بعض المنتجات المنزلية والأواني ذات القيم الجمالية الحضارية. لكن هذا كان أيضًا يعني أنّ العامل الدمشقي دخل منذ ذلك الحين في علاقة اتّكالية مفادها أنّه أصبح عندها يعمل لحساب سيّد أجنبي. وهكذا بدأ هذا الاتّكال والروح الاستهلاكيّة عندها واستمرا ينموان ليميّزا العلاقة بين العالم الإسلامي وأوروبا حتى يومنا هذا.

أنا لا أعرف دراسة جيدة واحدة تفسّر آثار "اكتشاف" العالم الجديد في الحياة الفكرية في بيوتات الملوك والأمراء الأوروبيين. لكن ليس من الصعب أن يلاحظ المرء ظهور بعض المؤسسات الجديدة، في عدة مناطق أوروبية، وفي بدايات القرن السابع عشر، التي لم يكن لها مثيل في القرون الوسطى، والتي لا بد من أن يكون لتأسيسها علاقة بهذه الثروة الجديدة. شهدت أوروبا مثلاً، في القسم الأول من القرن السابع عشر، ظهور أكاديميّات علميّة وملكيّة عدة؛ وهي ظاهرة لم تكن تعرف من قبل، أقلّه ليس لدرجة وجود أكاديمية في كلّ بيت ملكي أو أميري تقريبًا. ويبدو أنّ هذه الأكاديميات كانت تهدف إلى جمع أكبر عدد من الرجال المثقفين في ذلك الزمن وتضمن لهم تحريرهم من المشاكل المادّية وغيرها. وهكذا خدمت هيكلية هذه الأكاديميات في إيجاد محيط من التنافس العلمي والثقافي في ما بين هذه النخب المثقفة. وكما رأينا سابقًا فإنّ التنافس البنّاء عادة ما يشكل الطريق المؤدّية إلى

إنـــتاج العلـــم. غـــير أنّ الأهم من ذلك كله هو أنّ كلّ هذه الحركة الإنتاجـــية لم تكلّف البيوت الملكية شيئًا، لأنّ ما كانت هذه البيوتات تحـــتاج إليه من رأس مال ورقيق كانا مرتبطين بالاستثمار الذي وصل إلـــيها من خلال طرق عديدة غير مباشرة من المستعمرات "المكتشفة". وفي ما يخصّ تلك المؤسسات العلمية، نشير فقط إلى أنّ أول أكاديمية تم تأسيـــسها كانت أكاديمية لينتشي (Lincei) التي تأسّست في روما عام 1603 لتتـــبعها أكاديمية المجمع الملكي في إنكلترا عام 1662 ثم أكاديمية العلوم الفرنسية عام 1666.

أمّـــا الصلة بين هذه الأكاديميات والاكتشافات في العالم الجديد فهي ليست واضحة دومًا. ولكنّه ينبغي أن نشير إلى أنّ أقدم أكاديمية، أكاديمـــية لينتـــشي، تمتعت سريعًا بعضوية **غاليليو** الذائع الصيت زهاء العـــام 1609 الـــذي كان عمله في أسطول البندقية التجاري معروفًا جـــدًا[26]. ومن أوائل مشاريع هذه الأكاديمية كان إعادة نشر دراسة حول المسح العام للأعشاب الطبية في مستعمرات المكسيك التي كانت تـــسمى آنـــذاك إســـبانيا الجديدة[27]. فهناك كان قد أنهى الدكتور **فرنسيسكو هرناندز** (1515–1587) هذه الدراسة قبل بضع سنوات، تلبـــية لطلـــب ملك إسبانيا **فيليب الثاني** (1527–1598). وبدلاً من التحقّق من أعشاب الطبيب **ديوسقوريدس** ودراستها وهي التي كانت معـــروفة في "العـــالم القديم" ومستغلة تجاريًا حتى ذلك الوقت، بدأت الأكاديمـــية، وطـــبعًا الملوك قبلها، تسعى إلى مصادر جديدة للثروة في العـــالم الجديـــد، وكانت النباتات الطبية أهدافًا ملائمة للغاية على ما يبدو.

ومـــن الطبيعـــي أنّ يتمّ التوصّل إلى اكتشافات علمية جديدة في مؤسسات كمثل هذه الأكاديميات، حيث كان يتمّ تمويل أبحاث العلماء

في محـيط من التنافس مع أكاديميات وبيوت ملكية أخرى، إضافة إلى التـنافس في ما بين العلماء أنفسهم. ولم يختلف الوضع التنافسي كثيرًا عن الظروف التي وصفناها في بغداد في بدايات القرن التاسع مع الفارق الرئيسي ألا وهو تأسيس الأكاديميات التي أصبحت سريعًا المعيار القائم في أوروبـا. فإذا استطاع أن ينتج عالم من بين كلّ مئة في إحدى هذه الأكاديمـيات ما يحقّق صفقة تجارية، هكذا يمكن أن تتجمّع الثروة من الفكـرة الجديـدة ليعود استثمارها في إنتاج أفكار أخرى بينما تسمح لولي النعمة مؤسس الأكاديمية طبعًا بالاحتفاظ ببعض الفوائد جانبًا.

أعـتقد إذًا أنّ معظم التطورات العلمية والأكثر أهمية التي حدثت في أوروبا خلال القرنين السادس عشر والسابع عشر، كانت من نتاج هـذه الدورة الحيوية للثروة الناتجة بشكل مباشر عن "اكتشاف" العالم الجديـد. وهـذه الثروة أدّت إلى المزيد من الإنتاج العلمي، والإنتاج العلمـي أدّى بـدوره إلى اكتساب المزيد من الثروة وهكذا دواليك. ويـبدو أنّ هذا النمط بدأ آنذاك. ويستطيع الذين ينظرون إلى العلاقة الوثـيقة بـين المؤسـسات التجارية الحديثة وإنتاج العلم الحديث، أن يلاحظوا الخصائص الأساسية لهذه الدورة العضوية التي لا تزال قائمة.

وبالنتـيجة بـدأ إنتاج العلم في ما يعرف الآن بأوروبا ينمو نموًّا متـصاعدًا تاركًـا بقية العالم وراءه تتصارع مع مصادرها المستنـزفة وطـرقها القديمة في إنتاج العلم. وهكذا صحّ كلام **نيدهام** حين قال، مـنذ أكثر من 50 سنة، إنّ المستوى العلمي للعالمين الإسلامي والصيني كـان موازيًا حتى ذلك الوقت للمستوى الأوروبي[28]. لكن، مع بداية الـدورة العـضوية الجديدة، التي بدأت في نهايات القرن السادس عشر وبدايات القرن السابع عشر، بدأ العلم الأوروبـي يتصاعد قُدُمًا مخلّفًا وراءه العالمين الإسلامي والصيني.

وبالعـــودة إلى عصر الانحطاط في العالم الإسلامي، فإنّي أرى أنّ أســـبابه الأساسية لم تكن أسبابًا كمثل كتاب **الغزالي** أو غزو المغول، بقدر ما كانت ظروف العالم الخارجية ابتداءً من القرن السادس عشر. وبمـــا أنّ مـــصطلح الانحطاط يشير، برأيي أيضًا، إلى سياق مقارنة فما حـــدث آنـــذاك إذن هـــو أنّه كان بداية سباق بين البيوتات الملكية الأوروبية وبقية العالم بما فيه العالم الإسلامي. وكان العالم الإسلامي هو الخاسر في النهاية. ولكن لا ينبغي أن ينسى أحد أنّ السباق الفعلي بدأ في القـــرن السادس عشر نتيجة اكتشاف العالم الجديد، وأنه كان سباقًا بين أوروبا من جهة وبقية العالم من جهة أخرى. ولا يزال هذا السباق يـــزداد ضراوة حتى يومنا هذا. وفي هذا السياق المقارن إذن، نستطيع القـــول إنّـــه عندما تبدأ حضارة ما بإنتاج ابتكارات أفضل فأفضل في العلم، عندها تبدو الحضارات الأخرى وكأنّها تمرّ بحالة انحطاط.

وبالطـــبع فإنّ ترجمة التفوق الأوروبـــي، وضِفْ إليه الآن التفوق الأميركي، في التجارة والعلم والتكنولوجيا، إلى استمرارية الحصول على المـــزيد من المواد الأوليّة والثروة البشرية من بقية العالم، وخضوع بقية العـــالم للاحتلال العسكري في ما بين القرنين الثامن عشر والعشرين، عـــصر الاستعمار المزعوم الذي لا يزال قائمًا في بعض الأماكن، تجعل كفتي التنافس بين هذين العالمين غير متساويتين. ومن الطبيعي أيضًا أن تـــبدو جميع الحضارات غير الغربية وكأنها تمرّ في عصر من الانحطاط. وأنّها قد بدأ انحطاطها أيضًا خلال العام 1600، أي بعد اكتشاف العالم الجديـــد بزهاء القرن، عندما تعلّمت البيوتات الملكية الأوروبية كيفية ترجمة فوائد هذا الاكتشاف إلى سلطة سياسية واقتصادية.

بحسب معرفتي، لم يستطع أيّ من العلم الإسلامي أو العلم الصيني مـــثلاً أن يحدث دورة يحرّكها رأس المال من خلال أساليب إنتاجهما

للعلم. ولم تتوجّه المؤسسات العلمية التي أقيمت في العالم الإسلامي كالمراصد والمستشفيات، وحتى مختلف دور العلم التي كان يتولّاها أناس أثرياء وحتى السلاطين أحيانًا، نحو تزايد الثروة، ولم تبلغ مستوى اقتصاديًا يؤمّن لها اكتفاءً ذاتيًا يضمن استمراريتها. فكان بإمكان كلتا الحضارتين إنتاج علماء لامعين على مثال العلماء الذين درسنا أعمالهم باختصار، لكنهما لم تستطيعا أن تضمنا استمرار إنتاج العلماء من خلال ضمان مصدر رزقهم ومكانتهم. نتيجة لذلك، كان النوابغ الفرديّون يقودون الإنتاج العلمي وحدهم في العالم الإسلامي، لكن فقط حين كان هؤلاء النوابغ يجدون الدعم الكافي صدفة.

لم تعد مشكلة اللحاق بالعلم الغربي في العصر الحديث مقتصرة على العالم الإسلامي وحده، لكنها أصبحت مشكلة العالمين الثاني والثالث المزعومين أيضًا. ويبدو أنّ كلّ هذه العوالم أصبحت رهينة هذا السباق التنافسي حيث نجد العالم الذي لا ينتمي إلى الغرب لا يملك لا رأس المال الكافي، ولا البنية التحتية الكافية، ولا الثروة البشرية الكافية للتنافس على أسس عادلة. هذا إضافة إلى هجرة الأدمغة المستمرة التي لا تزال تغذي العالم الأول على حساب العالمين الثاني والثالث؛ وهذا يجعل ربح السباق يزداد صعوبة.

ملاحظات الفصل السابع

(1) انظر زاخو Sachau, *Chronology*, p. x.

(2) هـــناك مـــثال علـــى الافتـــتان بمـــثال الـــتعارض في كـــتاب الفيزيائي الشهير و Pervez Hoodbhoy.

Islam and Science. أما بالنسبة إلى تأثير الغزالي السلبـــي، فإن رأي زاخو لا يزال يستشهد به في معظم المصادر التي تعنى بالتاريخ الفكري للإسلام.

(3) انظـــر كلاً من De vaux, "Les sphères célestes", and Nau, *Livre de l'ascension de l'esprit*.

(4) لديـــنا، في العـــصر الحـــديث، مفكـــرون مـــن أمثال كينج وصبرة وهفّ Huff, Sabra and King، يشيرون دائماً إلى أعمال ابن الشاطر كذروة التفكير الفلكـــي، ملمحـــين ضمناً على أنها (أي الأعمال) آخر وميض لحضارة آفلة، وكأنّ الفترة التي جاءت بعد ابن الشاطر غير جديرة بالذكر. انظر:

Toby Huff, *The Rise of Early Modern Science: Islam, China and the West*, Cambridge University Press, 1995, p. 47, n. 1 and passim. Sabra, "Appropriation", esp. pp. 238-242.

(5) هـــناك مناقـــشة حديثة ومتوازنة لأحمد يوسف الحسن لهذا العامل في انحطاط العلوم الإسلامية، كما لعوامل أخرى، في:

"Factors behind the Decline of Islamic Science after the Sixteenth Century", in *Islam and the Challenge of Modernity*, ed. Sharifah Shifa al-Attas, Kuala Lumpur, 1996, pp. 351-389, esp. 374-376.

(6) نتـــيجة لذلك، فإن اسمي هولاكو وجده جنكيز خان كانا يعقبهما عادة تعبير "لعنة الله عليهما".

كمـــا ورد في كتاب أبـــي الفداء، *المختصر في أخبار البشر*، القاهرة، 1907، م 3، ص 122، م 4، ص 2. انظر أيضا:

EI² لنظرة عامة جيدة حول المصادر التي تصف سقوط بغداد وخرابها.

(7) انظر: Hill, *Book of Knowledge*، والحسن، *الجامع*.

(8) للاطلاع على أعمال بني موسى، انظر الترجمة الإنكليزية.

Donald Hill, *The Book of Ingenious Devices (Kitāb al hiyal) by the Banū (sons of) Mūsā bin Shākir*, Dordrecht, 1979.

والطـــبعة العـــربية، أحمد يوسف الحسن، *كتاب الحيل لبني موسى بن شاكر*، حلب، 1981.

(9) Carra de Vaux, "Le Livre des appareils pneumatiques et des machines hydroliques par Philon de Byzance, "*Notices et*

Extraits des Manuscrits de la bibliothèque Nationale 37 (1903): 27-237.

(10) Hero of Alexandria, *The Pneumatics of Hero of Alexandria*, London, 1971.

(11) Saliba, "The Function of Mechanical Devices".

(12) الحسن، *الجامع*، ص 5.

(13) انظر ابن أبـــي أصيبعة، *عيون الأنباء*، م 1، ص 207 حيث يذكر المتاعب التي تـــسبب بهـــا بنو موسى للكندي والتي كان سببها "استهتار المتوكل بالآلات المتحركة".

(14) ابن النفيس، أبو الحسن علاء الدين بن أبـــي الحزم القرشي الدمشقي، (تُوُفِّيَ عام 1288)، كتاب *شرح تشريع القانون*، تحرير سلمان قطاية، القاهرة، 1988، ص 293-294.

(15) انظـــر مادة كمال الدين الفارسي في قاموس العلماء *Dictionary of Scientific Biography*.

(16) انظر المقال في كتاب:

John Hayes, ed., *The Genius of Arab Civilization: Source of Renaissance*, New York, 1975, p. 215.

(17) انظر Saliba, *A History*، ص 144.

(18) Saliba, "The Ultimate challenge".

(19) للمزيد من المعلومات حول هذا المرصد وحول تأسيسه وكيفية عمله انظر:

Aydin Sayili, *The Observatory in Islam*, Ankara, 1960, p. 189-223 و Saliba, "Horoscopes and Planetary Theory".

(20) لتـــرجمات مخـــتارة لهذه الرسالة، انظر: Jourdain, *Mémoire* and Tekeli, "*Al-Urdinin*".

(21) بالنـــسبة إلى مراصد مراغة وسمرقند بالإضافة إلى جاي سنغ 2، انظر Sayili, *The Observatory in Islam*، ص 358-361 و G.R. Kaye, *Hindu Astronomy*، كالكـــوتا، 1924، ص 4، و Kaye, *The Astronomical Ovservatories of Jai Singh*، كالكـــوتا 1918، وبالنسبة إلى فضل مرصد مراغة على جاي سنغ والنتائج التي توصلوا إليها في ذلك المرصد، انظر Bose *et al, Concise History*، ص 101 وما يلي.

(22) حـــول حقـــل الآلات العلمية عمومًا لا بد من مراجعة أعمال دايفيد كينغ: *Islamic Astronomical Instruments*، لـــندن 1987، الفصل VII والقسم الخـــاصّ بالأسطرلاب الشامل. وانظر أيضًا بحثه القيّم الذي صدر مؤخّرًا عن

الخـــرائط الجغـــرافية المتمركزة حول مدينة مكة المكرمة *World-Maps for Finding the Direction and Distance to Mecca: Innovation and Tradition in Islamic Science*، ليدن 1999، وانظر أيضًا: *In Synchrony with the Heavens: Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization*، لـــيدن 2004، وانظـــر أيـــضًا أعمال تلميذ كينغ، فرنسوا شاريت، François Charette, *Mathematical Instrumentation in Fourteenth-Century Egypt and Syria: The Illustrated Treatise of Najm al-Dīn al-Misrī*، لـــيدن 2003، وآخـــر الغيث، دايفيد كينغ، *In Synchrony with the Heavens*, vol. II, Instruments of Mass Calculation، ليدن، بريل، 2005.

(23) ورد ذكر هذا المعجميّ الإيطالي، في النسخة العربية *للمجسطي*، التي تحتفظ بها تـــونس في المكتـــبة الوطنية، تحت الرقم 7116، والتي تحمل إقرارًا موقعًا على الورقة التي ما قبل ورقة العنوان، بيد ابن معروف حيث استشهد بكاليبينو. وقد نشرت صورة هذا الإقرار في مقالي " The World of Islam and Renaissance Science and Technology" ضمن كتاب:
كاثـــرين هيس، *The Arts of Fire: Islamic Influence on Glass and Ceramic of the Italian Renaissance*، لـــوس أنجلوس، 2004، ص 55-73 وخاصّة ص 71.

(24) انظـــر مـــثلاً مخطـــوط 2994 المحفـــوظ في مكتـــبة نـــور عثمانـــية في إسطنبول.

(25) التطبـــيق لهـــذا الـــنوع مـــن التحليل ظهر مؤخرًا في كتاب طوبـــي هَفّ، *The Rise of Early Modern Science*، الـــذي يذكر فيه آراء مماثلة لأناس من أمثال نيدهام وفيبر.

(26) لقـــد ســـبق وناقشت هذه الصلات ما بين الأكاديميين الأوروبيين واكتشاف العـــالم الجديـــد، كما ناقشت صلة غاليليو بكل ذلك النشاط في مجلة مغمورة نـــسبيًا في سياق حوار مع مؤرخ العلوم طوبـــي هاف. انظر ما قلته في مقال، "Flying Goats and Other Obsessions: A response to Toby Huff's Reply"، الـــذي صدر في *مجلة المعهد الملكي للدراسات الدينية*، م 4، عدد 2، عام 2002، ص 129-141، وخاصّة ص 135 وما يلي. وقد أصبح هذا الحوار متوفّرًا الآن على المشباك العالمي (World Wide Web).

(27) انظـــر مـــا كتبه دايفيد فريدبرغ عن غاليليو وأصدقائه وبدايات علم الطبيعة الحديث في كتابه *عين الوَشَق*،

David Freedberg, *The Eye of the Lynx: Galileo, His Friends, and the Beginnings of Modern Natural History*, Chicago, 2002.

(28) مـــن أجل فهم هذه الحقيقة وتداعياتها على نشوء العلم الحديث بشكل أكمل، راجـــع كـــتاب جوزيف نيدهام، Joseph Needham, *Within the Four Seas: The Dialogue of East and West*، تورونتو، 1969.

المراجع

المراجع العامة

المراجع العربية

ابن أبي أصيبعة، *عيون الأنباء في طبقات الأطباء*، تحقيق مولير، كونيغسبيرك، 1884.

ابن الأثير، عز الدين أبو الحسن (1223)، *الكامل في التاريخ*، بيروت، 1995.

ابن الأخوة، محمد بن محمد (1329)، *معالم القربة في أحكام الحسبة*، تحقيق ليفي، 1938.

ابن البيطار، *الجامع لمفردات الأدوية والأغذية*، بولاق، 1874.

ابن رشد، *تفسير ما بعد الطبيعة*، تحقيق م. بويجس، بيروت 1948.

ابن رشد، *كتاب الخطابة*، انظر عواد (Aouad) في المراجع الأجنبية.

ابن الشاطر، علاء الدين (1375)، *نهاية السول في تصحيح الأصول*، مخطوط مكتبة بودليان رقم مارش 139.

ابن قتيبة، *عيون الأخبار*، بيروت، 1997.

ابن قتيبة، *كتاب الأنواء*، حيدرآباد (الدكن)، 1956.

ابن مماتي، اسعد بن مهذب (1209)، *قوانين الدواوين*، تحقيق عزيز عطية، القاهرة، 1943.

ابن النفيس، أبو الحسن علاء الدين أبو الحزم القرشي الدمشقي، *كتاب شرح تشريح القانون*، تحقيق سلمان قطاية، القاهرة، 1988.

ابن الهيثم، الحسن أبو علي، *الشكوك على بطلميوس*، تحقيق عبد الحميد صبرة ونبيل الشهابي، القاهرة، 1971.

أبو الفداء، إسماعيل، *المختصر في أخبار البشر*، القاهرة، 1907.

أبو الفداء، إسماعيل، *تقويم البلدان*، تحقيق م. رينو، باريس، 1840.

أبو معشر البلخي (886)، *المدخل إلى علم أحكام النجوم*، مخطوط جارالله 1058، طبعة فرانكفورت، 1985.

أبو الوفاء البوزجاني، انظر البوزجاني، أبو الوفاء.

أبونا، ألبير، *آداب اللغة الآرامية*، بيروت، 1970.

الاتليدي، محمد دياب (القرن السابع عشر)، *إعلام الناس بما وقع للبرامكة مع بني العباس*، بيروت، 1990.

الأخوين، محيي الدين محمد بن قاسم، *الإشكالات في علم الهيئة*، فيينا، المكتبة الوطنية، مخطوط عربي 1422.

بطلميوس القلوذي، *كتاب المجسطي*، ترجمة إسحق - ثابت، مخطوط المكتبة الوطنية، تونس، رقم 7116.

بطلميوس القلوذي، *كتاب المجسطي*، ترجمة الحجاج بن مطر، المكتبة البريطانية، مخطوط إضافي 7474.

بطلميوس القلوذي، *كتاب المجسطي*، ترجمة الحجاج بن مطر، مخطوط، مكتبة ليدن، شرقي 680.

البغدادي، أبو البركات، *كتاب المعتبر*، 3 م، حيدرآباد (الدكن)، 1938.

البغدادي، موفق الدين أبو محمد بن يوسف عبد اللطيف (1131)، *الإفادة الاعتبار*، تحقيق أحمد غسان سبانو، دار ابن زيدون (بيروت) ودار قتيبة (دمشق)، 1984.

بنو موسى، *كتاب الحيل*، تحقيق أحمد يوسف الحسن، حلب، 1981، انظر أيضًا دونالد هيل للترجمة في المراجع الأجنبية.

البوزجاني، أبو الوفاء، *ما يحتاج إليه الصناع من علم الهندسة*، بغداد، 1979.

البوزجاني، أبو الوفاء، *ما يحتاج إليه الكتاب والعمال وغيرهم من علم الحساب*، في أحمد سعيدان، *أبو الوفاء البوزجاني: علم الحساب العربي*، عمان، 1971.

البيروني، محمد ين أحمد أبو الريحان (1048)، *الآثار الباقية عن القرون الخالية*، تحقيق إدوارد زاخو، لندن، 1879.

البيروني، محمد ين أحمد أبو الريحان (1048)، *كتاب التفهيم لأوائل صناعة التنجيم*، ترجمة رامزي رايت، لندن، 1934.

التنوخي، المحسن بن علي (994)، *نشوار المحاضرة وأخبار المذاكرة*، تحقيق أ. شجلي، بيروت 1971-1973.

الجاحظ، عمر بن بحر (869) *كتاب البخلاء*، بيروت، د.ت.

الجزري، إسماعيل أبو العزّ (حوالى 1206)، *الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل*، تحقيق أحمد يوسف الحسن، حلب، 1979، ترجمة دونالد هيل، 1974.

جميلي، رشيد، *حركة الترجمة في المشرق الإسلامي في القرنين الثالث والرابع للهجرة*، الكتاب، طرابلس (الغرب)، 1982.

الجهشياري، محمد بن عبدوس (942)، *كتاب الوزراء والكتّاب*، بيروت، 1988.

الحجاج بن مطر، انظر بطلميوس، *المجسطي*.

الحسن، أحمد يوسف، *الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل*، حلب، 1979. انظر أيضًا هيل في المراجع الأجنبية.

الخرقي، عبد الجبار (1139)، *منتهى الإدراك في تقاسيم الأفلاك*، مخطوط المكتبة الوطنية باريس، رقم عربي 2499.

الخوارزمي الكاتب، محمد بن أحمد بن يوسف (997) *مفاتيح العلوم*، تحقيق فان فلوتن، ليدن، 1895.

الخوارزمي، محمد بن موسى، *كتاب الجبر والمقابلة*، تحقيق وترجمة فردريك روزن، لندن 1831، أعيد الطبع 1986.

الرازي، محمد بن زكريا أبو بكر (925)، *الشكوك على جالينوس*، طهران، 1993.

الزيج الممتحن، ليحيى بن أبي منصور، مخطوط الاسكوريال رقم عربي 927، نشر فرانكفورت بالأوفست 1986.

سعيدان، أحمد سليم، *أبو الوفاء البوزجاني: علم الحساب العربي*، عمان، 1971.

شيخو، لويس، "رسالة الخجندي في ميل عرض البلد"، *المشرق*، م 11، عام 1908، ص 60-69.

الشيرازي، قطب الدين (1311)، *التحفة الشاهية*، مخطوط المكتبة الوطنية، باريس، رقم عربي 2516.

الصفدي، صلاح بن أيبك (1362)، *الغيث المسجم في شرح لامية العجم*، بيروت، 1997.

الصفدي، صلاح بن أيبك، *كتاب الوافي بالوفيات*، فيسبادن، 1981.

صليبا، جورج، *الفكر العلمي العربي: نشأته وتطوره*، البلمند، 1998.

الصوفي، عبد الرحمن (986) *صور الكواكب الثابتة*، حيدرآباد (الدكن)، 1953.

طاشكبره زاده (1561)، *الشقائق النعمانية في علماء الدولة العثمانية*، إسطنبول، 1985.

الطبري، ابن جرير (932)، *تاريخ الرسل والملوك*، بيروت، 1987.

الطوسي، نصير الدين (1274)، *تحرير المجسطي*، مخطوط المكتبة الوطنية، باريس، عربي 2485، ومكتب الهند في المكتبة البريطانية رقم لوث 741.

الطوسي، *أوصاف الأشراف*، بيروت، 2001.

الطوسي، *تجريد الاعتقاد*، القاهرة، 1996.

عبد الغني، مصطفى لبيب، *دراسات في تاريخ العلوم عند العرب*، دار الثقافة، القاهرة، 2000.

العرضي، مؤيد الدين (1266)، *كتاب الهيئة*، تحقيق جورج صليبا، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 1990، الطبعة الثالثة المنقحة، 2001.

عزّو، يوحنا، "رسالة البطريرك إغناطيوس نعمة، *المشرق*، م. 31، عام 1933، ص. 613–623، 730–737، 831-838.

العسكري، الحسن بن عبد الله أبو هلال (993)، *كتاب الأوائل*، بيروت، 1997.

غرس الدين، أحمد بن خليل الحلبي (1563)، *تنبيه النقاد على ما في الهيئة المشهورة من الفساد*، مخطوط إسطنبول جامع يني رقم 1181.

الغزالي، أبو حامد (1111)، *تهافت الفلاسفة*، تحقيق مايكل مرمورة، يوطا، 1997.

الفرغاني، ابن كثير، *جوامع علم النجوم*، أمستردام، 1669.

القفطي، علي بن يوسف (1248)، *تاريخ الحكماء*، ليبزيغ، 1903.

مجهول (فلكي أندلسي)، *كتاب الهيئة*، المكتبة العثمانية، حيدرآباد (الدكن)، مخطوط عربي، رقم 529RH.

المسعودي، أبو الحسن علي بن الحسين بن علي (956)، *مروج الذهب*، تحقيق ماينارد، باريس، 1874.

النديم، أبو الفرج محمد بن يعقوب اسحق (987)، *كتاب الفهرست*، تحقيق يوسف علي طويل، بيروت 1996.

نالّينو، كارلو ألفونسو، *علم الفلك: تاريخه عند العرب في القرون الوسطى*، روما، 1911.

الهاشمي، علي بن سليمان (القرن التاسع)، *كتاب في علل الزيجات*، مخطوط مكتبة بودليان، رقم زلدن 11.

همائي، جلال الدين، *التفهيم لأوائل صناعة التنجيم*، طهران، 1362 = 1984. انظر أيضًا البيروني.

ياقوت الحموي، شهاب الدين أبو عبد الله، معجم *البلدان*، بيروت، 1979.

يحيى بن أبي منصور، انظر *الزيج الممتحن*.

المراجع الأجنبية

Aaboe, Asger, "On the Babylonian Origin of Some Hipparchian Parameters", *Centaurus*, vol. 4 (1955-56), 122-25.

d'Alverny, Marie-Thérèse, *Avicenne en Occident*, Paris, 1993.

Aristotle, *On the Heavens I & II*, ed. and tr. by Stuart Leggatt, Aris & Phillips, Warminster, 1995.

Aristotle, *On the Heavens*, tr. W.K.C. Guthrie, Loeb, Cambridge (US), 1939, repr. 1960.

Aouad, M., *Averroès (Ibn Rushd): Commentaire Moyen à la Rhétorique d'Aristote, Édition critiaue du texte arabe et traduction française*, 3 vols., Paris, 2002.

Averroes (Ibn Rushd), *Tafsīr mā ba'd al-tabī'a*, ed. Maurice Bouyges, Beirut, 1948.

Averroes (Ibn Rushd): *Commentaire Moyen à la Rhétorique d'Aristote, Édition critiaue du texte arabe et traduction française*, M. Aouad, 3 vols., Paris, 2002.

Banū Mūsā, *The Book of Ingenious Devices (Kitāb al-hiyal) by the Banū (sons of) Mūsā bin Shākir*, tr. Donald Hill, Dodrecht, 1979.

Bar Hebraeus, see Nau, F., [Bar Hebraeus], *Livre de l'ascension de l'esprit sur la forme du ciel et de la terre*, Paris, 1899.

Barker, Peter and Bernard Goldstein, "Patronage and Production of *De Revolutionibus*", *Journal for the History of Astronomy*, vol. 34 (2003), pp. 345-368.

Bergstrasser, Gotheil, *Hunain b. Ishāq, Über die Syrischen und Arabischen Galenübersetzungen*, Leipzig, 1925.

Bīrūnī, Abū al-Raihān (1048), *al-Āthār al-Bāqiya 'an al-Qurūn al-Khāliya* (*Chronology of Ancient Nations*), ed. Edward Sachau, London, 1879.

Bīrūnī, Abū al-Raihān, Muhammad b. Ahmad al- (1048), *Kitāb al-tafhīm li-awā'il Sinā'at al-tanjīm* (The Book of Instruction in the Elements of the Art of Astrology), tr. R. Ramsey Wright, London, 1934.

Bose, D.M. , S.N. Sen and B.V. Subbarayappa, eds., *A Concise History of Science in India*, New Delhi, 1971.

Boyer, Carl, *A History of Mathematics*, NY, 1968.

Brubaker, Leslie (ed), *Byzantium in the Ninth Century: Dead or Alive?*, Ashgate, 1998.

Brunschvig, R. and G. E. Grunebaum, *Classicisme et Déclin Culturel dans l'histoire de l'Islam*", Paris, 1957,

Burnett, Charles, Jan Hogendijk, Kim Plofker and Michio Yano, eds., *Studies in the History of the Exact Sciences in Honor of David Pingree*, Boston, 2004.

Cambridge History of Arabic Literature: Religion Learning and Science in the Abbasid Period, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.

Charette, François, *Mathematical Instrumentation in Fourteenth-Century Egypt and Syria: The Illustrated Treatise of Najm al-Dīn al-Misrī*, Leiden, 2003.

Cifoletti, Giovanna, "The Creation of the History of Algebra in the Sixteenth-Century", *L'Europe mathématique-Mythes, histoires, identités. Mathematical Europe-Myth, History, Identity*, C. Goldstein, J. Gray & J. Ritter (eds), Editions de la Maison des sciences des l'hommes, Paris, 1996.

Copernicus, Nicolaus, *De Revolutionibus: Faksimiles des Manuskriptes*, Hildesheim, 1974.

Coyne, G. V., s.j., M.A. Hoskin and O. Pedersen, *Gregorian Reform of the Calendar: Proceedings of the Vatican Conference to Commemorate its 400th anniversary 1582-1982*, Vatican, 1983.

Daniel, Norman, *Islam and the West: The making of an image*, Oxford, 1960 ,1993.

Dannenfeldt, Karl, "The Renaissance Humanists and the Knowledge of Arabic", *Studies in the Renaissance*, vol. 2 (1955), pp. 96-117.

Debarnot, Marie-Thérèse, "The Zīj of Habash al-Hāsib: A Survey of MS Istanbul Yeni Cami 784/2", in *From Deferent to Equant: Annals of the New York Academy of Sciences*, vol. 500 (1987) 35-69.

Della Vida, Giorgio Levi, *Ricerche sulla formazione del più antico fondo deu manoscritti orientali della biblioteca Vaticana*, Studi e Testi, Biblioteca Apostolica Vaticana, Citta del Vaticano, 1939.

Dictionary of Scientific Biography, NY, 1970-90.

Dobrzycki, Jerzy, and Richard L. Kremer, "Peurback and the Marāgha astronomy? The Ephemerides of Johannes Angelus and Their Implications", *Journal for the History of Astronomy*, vol. 27 (1996), pp. 187-237.

Dorotheus Sidonius, See Pingree, David, 1976.

Dzielska, Maria, *Hypatia of Alexandria*, translated by F. Lyra, Harvard University Press, Cambridge Mass, 1995.

Eche, Youssef, *Les Bibliotheques Arabes*, Damas, 1967.

EHAS = Encyclopedia of the History of Arabic Sciences, ed. R. Rashed in collaboration with Régis Morelon, London, 1996.

Encyclopedia Britanica.

Encyclopedia Iranica http://www.iranica.com/articlenavigation/index.html.

Encyclopedia Italiana, Storia della Scienza, editor-in-chief Sandro Petruccioli, Roma, 2001-, v. III, 2002.

Encyclopedia of Islam, Brill, second edition, *(EI²)*.

Farghānī, Ibn Kathīr, al- (fl. 861), *Jawāmi' 'ilm al-nujūm*, Amsterdam, 1669.

Freedberg, David, *The Eye of the Lynx: Galileo, His Friends, and the Beginnings of Modern Natural History*, Chicago, 2002.

Fihrist, see al-Nadīm.

Fück, Johann, *Die Arabischen Studien in Europa bis in den Anfang des 20. Jahrhundert*, Leipzig, 1955.

Ghazālī, Abū Hāmid (d. 1111), al-, *The Incoherence of the Philosophers*, ed. and tr. Michael Marmura, Provo (Utah), 1997.

Ghulām, Yousif Muhammad, *The Art of Arabic Calligraphy*, published by the author, 1982.

Goldstein, Bernard, *Al-Bitrūjī: On the Principles of Astronomy*, 2 vols., New Haven, 1971.

Goldstein, Bernard, "Copernicus and the Origin of His Heliocentric Universe", *Journal for the History of Astronomy*, vol. 33 (2002), pp. 219-235.

Goldstein, Bernard, "Ancient and Medieval Values for the Mean Synodic Month", *Journal for the History of Astronomy*, vol. 34 (2003), 65-74.

Goldstein, C., J. Gray & J. Ritter (eds) *L'Europe mathématique-Mythes, histoires, identités. Mathematical Europe-Myth, History, Identity*, Editions de la Maison des sciences des l'hommes, Paris, 1996.

Goodman L. E., "The Translation of the Greek materials into Arabic," in the *Cambridge History of Arabic Literature: Religion Learning and Science in the Abbasid Period*, Cambridge University Press, Cambridge, 1990, pp. 477-497.

Grafton, Anthony, "Michael Maestlin's Account of Copernican Planetary Theory", *Proceedings of the American Philosophical Society*, vol. 117, 6, (1973), pp. 523-550.

Grant, Edward (ed), *A Source Book in Medieval Science*, Cambridge (US), 1974.

Green, V. H. H., *Renaissance and Reformation: A Survey of European History Between 1450 and 1660*, London 1954, repr. 1975.

Gregory, Timothy, *A History of Byzantium*, Blackwell, 2005.

Grignaschi, Mario, "Les "Rasā'il Aristātālīs ilā-l-Iskandar" de Sālim Abū-l-'Alā' et l'Activité Culturelle a l'Époque Omayyade", *Bulletin d'Études Orientales*, vol. 19 (1965-66), pp. 7-83.

Grunebaum, Gustav, Von, *Islam: Essays in the Nature and Growth of a Cultural Tradition*, Greenwood Press, Connecticut, 1981.

Gubernatis, Angelo de, *Matériaux pour servir a l'histoire des études orientales en Italie*, Paris, 1876.

Gutas, Dimitri, "Paul the Persian on the Classifications of the Parts of Aristotle's Philosophy: A Milestone between Alexandria and Baghdad", *Der Islam*, vol. 60 (1983), 231-67.

Gutas, Dimitri, *Greek Thought, Arabic Culture*, London, 1998.

Habash al-Hāsib, Ahmad b. 'Abdallāh (c. 850), astrolabe, see Kennedy, E.S., Kunitzch and R.P. Lorch, *The Melon-shaped astrolabe in Arabic Astronomy*, Stuttgart, 1999.

HAMA = Neugebauer, Otto, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, Springer, NY, 1975.

Hartner, Willy, "Copernicus, the Man, the Work, and its History," *Proceedings of the American Philosophical Society*, vol. 117, 6 (1973), pp. 413-422.

Hartner, Willy, "Nasīr al-Dīn al-Tūsī's Lunar Theory", *Physis*, vol. 11 (1969) pp. 289-304.

Haskins Charles Homer, *The Renaissance of the 12th Century*, Cambridge (Mass), 1927.

Hassan, Ahmad Y. al-, and Donald Hill, *Islamic Technology: An illustrated history*, Unesco, and Cambridge Press, 1986.

Hassan, Ahmad Yūsuf al-, "Factors behind the Decline of Islamic Science After the Sixteenth Century", in *Islam and the Challenge of Modernity*, ed. Sharifah Shifa al-Attas, Kuala Lumpur, 1996.

Hayes, John (ed), *The Genius of Arab Civilization: Source of Renaissance*, New York, 1975.

Heinen, Anton, *Islamic Cosmology*, Beirut, 1982.

Hero of Alexandria, *The Pneumatics of Hero of Alexandria*, Introduced by Marie Boas Hall, London, 1971.

Hess, Catherine, ed. with contributions by Linda Komaroff and George Saliba, *The Arts of Fire: Islamic Influences on Glass and Ceramics of the Italian Renaissance*, Los Angeles, 2004.

Hill, Donald, *The Book of Ingenious Devices (Kitāb al-Hiyal) by Banū (sons of) Mūsā bin Shākir,* Dodrecht, 1979.

Hill, Donald, *The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices,* Dordrecht 1974 (translation of Jazarī).

Homā'ī, Jalāl al-Dīn, *al-Tafhīm li-awā'il sinā'at al-tanjīm*, Teheran, 1362 = 1984.

Hoodbhoy, Pervez, *Islam and Science: Religious Orthodoxy and the Battle for Rationality*, Zed, London and NJ, 1991.

Hoodbhoy, Pervez, *Muslims and Science: Religious Orthodoxy and the struggle for Rationality*, Vanguard, Lahore, 1991.

Huff, Toby, *The Rise of Early Modern Science: Islam, China and the West*, Cambridge University Press, 1995.

Ibn al-Haitham, al-Hasan Abū 'Alī (d. 1049), "On the Elevation of the Pole", translated Jacob Golios, Leiden 1643, British Museum Ms. Add. 3034, dated 1646.

Ibn Khaldūn, 'Abd al-Rahmān (1406), *The Muqaddimah*, tr. F. Rosenthal, Princeton, 1958.

Job of Edessa (c. 817), *Book of Treasures*, ed. tr. by Mingana, Heffer, Cambridge, 1935.

Jones, John Robert, *Learning Arabic in Renaissance Europe (1505-1624)*, London University Dissertation, No. DX195516, 1988.

Jones, John Robert, "The Medici Oriental Press (Rome 1584-1614) and the Impact of its Arabic Publications on Northern Europe", in *The 'Arabick' Interest of the Natural Philosophers in Seventeenth-Century England*, ed. G. Russell, Leiden, 1994, pp. 88-108.

Jones, Alexander, "Later Greek and Byzantine Astronomy", in *Astronomy Before the Telescope*", ed. Christopher Walker, St. Martin's Press, NY, 1996, pp. 98-109.

Jourdain, A., *Mémoire sur l'observatoire de Méragah et sur Quelques Instruments Employés pour Observer*, Paris, 1870.

Kaye, G. R., *Hindu Astronomy*, Calcutta, 1924.

Kennedy, E. S., *A Survey of Islamic Astronomical Tables. Transactions of the American Philosophical Society*, New Series, 46, 2 (1956).

Kennedy, E.S., "Late Medieval Planetary Theory", *ISIS* 57(1966), 365-378.

Kennedy, E.S., "The Arabic Heritage in the Exact Sciences", *al-Abhāth*, vol. 23 (1970), pp. 327-344, reprinted in *Studies in the Islamic Exact Sciences by E.S. Kennedy, Colleagues and Former Students*, eds. David King and Mary Helen Kennedy, Beirut, 1983.

Kennedy, E.S. and Imad Ghanim in *The Life and Work of Ibn al-Shātir*, Aleppo, 1976.

Kennedy, E.S., Fuad I. Haddad, and David Pingree, *The Book of the Reasons Behind Astronomical Tables*, New York, 1981.

Kennedy, E. S., *Studies in the Islamic Exact Sciences by E.S. Kennedy, Colleagues and Former Students*, eds. David King and Mary Helen Kennedy, Beirut, 1983.

Kennedy, E.S., P. Kunitzsch and R.P. Lorch, The *Melon-Shaped Astrolabe in Arabic Astronomy*, Stuttgart, 1999.

Khafrī, Shams al-Dīn (1550), see Saliba, 1994, 1997, 2000.

King, David, "Ibn al-Shātir", in *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 12, 1975, pp. 357-364.

King, David and George Saliba, *From Deferent to Equant: Annals of the New York Academy of Sciences*, vol. 500 (1987).

King, David, *Islamic Astronomical Instruments*, London, 1987.

King, David, *Astronomy in the Service of Islam*, Aldershot, 1993.

King, David, *World-Maps for Finding the Direction and Distance to Mecca: Innovation and Tradition in Islamic Science*, Brill, 1999.

King, David, *In Synchrony with the Heavens: Studies in Astronomical Timkeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civlization, vol. I: The Call of the Muezzin*, Leiden 2004, *vol. II, Instruments of Mass Calculations*, Leiden, 2005.

Kuntz, Marion, *Guillaume Postel: Prophet of the Restitution of All Things, His Life and Thought*, Hague, 1981.

Legacy of Islam, eds. Sir Thomas Arnold and Alfred Guillaume, Oxford, 1931.

Lemerle, Paul, *Le Premier Humanisme Byzantin: Notes et remarques sur enseignement et culture à Byzance des origins au Xᵉ siècle*, Presses Universitaires, Paris, 1971.

Lewis, Bernard, ed., *The World of Islam*, Thames and Hudson, London, 1976.

Mango, Cyril (ed.), *The Oxford History of Byzantium*, Oxford, 2002.

Mavroudi, Maria, *A Byzantine Book on Dream Interpretation: The Oneirocriticon of Achmet and Its Arabic Sources*, Leiden, 2002.

Mercier, André (hrsg.), *Islam und Abendland*, Frankfurt, 1976.

Meyerhof, Max, "Von Alexandrien nach Bagdad. Ein Beitrag zur Geschichte des philosophischen und medizinischen Unterrichts den Araben, "*Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften*, Philologisch-historische Klasse, 1930, pp. 389-429.

Meyerhoff, Max, "Science and Medicine" in the *Legacy of Islam*, eds. Sir Thomas Arnold and Alfred Guillaume, Oxford, 1931, pp. 311-355.

Michaud, Louis Gabriel, *Biographie Universelle*, Paris, 1847-.

Mingana, see Job of Edessa.

Morelon, Régis, "Eastern Arabic Astronomy between the Eighth and the Eleventh Centuries", *EHAS*, esp. pp. 31-34.

Morelon, Régis, *Thābit Ibn Qurra: Oeuvres d'Astronomie*, Paris, 1987.

Morrison, Robert, "Qutb al-Dīn al-Shīrāzī's Use of Hypotheses", *Journal for the History of Arabic Science*, vol. 13 (2005), pp. 21-140.

Nau, F., [Bar Hebraeus], *Livre de l'ascension de l'esprit sur la forme du ciel et de la terre*, Paris, 1899.

Nau, F., "Le traité de l'astrolabe plan de Sévère Sébokt, publié pour la première fois d'aprés un MS. de Berlin", *Journal Asiatique*, 13 (1899), 56-101, 238-303.

Nau, F., "La plus ancienne mention orientale des chiffres indiens", *Journal Asiatique*, 16 (1910), pp. 225-227.

Nau, F., "notes d'astronomie syrienne", *JA*, 2e ser. t. xvi, 1910, pp. 225-226.

Nau, F., "La traité sur les "constellations" ecrit, en 661, par Sévère Sébokht Évèque de Qennesrin", *Revue de l'Orient Chretien*, 3e serie, vol 7 (xxvii) (1929-30), pp. 327-338.

Needham, Joseph, *Within the Four Seas: The Dialogue of East land West*, Toronto, 1969.

Neugebauer, Otto, "Studies in Byzantine Astronomical Terminology", *Transactions of the American Philosophical Society*, New Series, vol. 50 (1960).

Neugebauer, Otto, Thābit Ben Qurra "On the Solar Year" and "On the Motion of the Eighth Sphere", translation and commentary, *Proceedings of the American Philosophical Society*, vol. 106 (1962) 264-299.

Neugebauer, Otto, "On the Planetary Theory of Copernicus", *Vistas in Astronomy*, vol. 10 (1968), pp. 89-103.

Neugebauer, Otto, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, Springer, NY, 1975.

O'Leary, De Lacy, *How Greek Science Passed to the Arabs*, London 1949, reprt. 1964.

Oxford Dictionary of Byzantium, Oxford University Press, 1991.

Paret, R., *Der Islam und das griechische Bildungsgut,* Tubingen, 1950.

Paschos, E.A., and P. Sotiroudis, *The Schemata of the Stars: Byzantine Astronomy from AD 1300*, Singapur, 1998.

Pingree, David, "Gregory Chioniades and Paleologan Astronomy", *Dumbarton Oaks Papers*, 18 (1964), 133-160.

Pingree, David, "The Fragments of the Works of Ya'qūb ibn Tāriq," *Journal of Near Eastern Studies*, 26 (1968), pp. 97-125.

Pingree, David, "The Fragments of the Works of al-Fazārī," *Journal of Near Eastern Studies*, 29 (1970), pp. 103-123.

Pingree, David and E.S. Kennedy, *Astrological History of Māshā'allāh*, Cambridge (US), 1971.

Pingree, David, "The Greek Influence on Early Islamic Mathematical Astronomy", *Journal of the American Oriental Society*, 93 (1973), 32-43.

Pingree, David, *Dorotheus Sidonius Carmen Astrologicum*, Teubner, 1976.

Pingree, David, *The Astronomical Works of Gregory Chioniades*, Amsterdam, 1985.

Postel, Guillaume (1581-1981), *Guillaume Postel, (1581-1981)*, Actes du Colloque International d'Avranches, 5-9 Septembre, 1981, Paris, 1985.

Ptolemy, Claudius, *The Almagest*, See, *Almagest*, and G. Toomer, *Ptolemy's Almagest*, NY, 1984.

Ragep, F. Jamil, *Nasīr al-Dīn al-Tūsī's Memoir on Astronomy*, Springer, NY, 1993.

Ragep, F. Jamil, "Tūsī and Copernicus: The Earth's Motion in Context", *Science in Context*, vol. 14 (2001), pp. 145-163.

Ragep, F. Jamil, "Freeing Astronomy from Philosophy: An Aspect of Islamic Influence on Science", *Osiris*, vol. 16 (2001), pp. 49-71.

Ragep , F. Jamil "'Alī Qushjī and Regiomontanus: Eccentric Transformations and Copernican Revolutions", *Journal for the History of Astronomy*, vol. 36 (2005), pp. 359-371.

Rashed, Roshdi, "l'Idée de l'Algèbre Selon Al-Khwārizmī", *Fundamenta Scientiae*, vol. 4 (1983), 87-100.

Rashed, Roshdi, *l'Art de l'Algèbre de Diaphonte*, Ar. ed. Cario, 1975, French tr. Paris 1984.

Rashed, Roshdi, "Problems of the Transmission of Greek Scientific Thought into Arabic: Examples from Mathematics and Optics," *History of Science*, vol. 27 (1989), pp. 199-209, reprinted in Roshdi Rashed, *Optique et mathématique*, Variorum, London, 1992.

Rashed, Roshdi, *Optique et mathématique*, Variorum, London, 1992.

Rhazes (Rāzī, Muhammad b. Zakarīya, Abū Bakr, al- (925)), *de variolis et morbillis*, London, 1760.

Ritter, Helmut, "l'Orthodoxie a-t-elle une part dans la Décadence?" in R. Brunschvig and G. E. Grunebaum, *Classicisme et Déclin Culturel dans l'histoire de l'Islam*", Paris, 1957.

Roberts, Victor, "The Solar and Lunar Theory of Ibn al-Shātir: A Pre-Copernican Copernican Model," *Isis*, vol. 48 (1957), pp. 428-432, reprinted in E. S. Kennedy, *et al*, *Studies in the Islamic Exact Sciences*, American University of Beirut, 1983, pp. 50-54.

Rosen, Frederic, *The Algebra of Mohammed ben Musa*, London, 1831, reprt. 1986.

Rosenthal, F., *The Classical Heritage in Islam*, Routledge, London, 1965.

Russell, Gül, ed., *The 'Arabick' Interest of the Natural Philosophers in Seventeenth-Century England*, Leiden, 1994.

Ryssel, V., "Die Astronomischen Briefe Georgs des Araberbischofs", *Zeitschrift für Assyriologie und verwandte Gebiete*, vol. 8 (1893), 1-55.

Sabra, A. I., "The Scientific Enterprise", in *The World of Islam*, ed. Bernard Lewis, Thames and Hudson, London, 1976, pp. 181-200.

Sabra, A. I., "The Appropriation and Subsequent Naturalization of Greek Science in Medieval Islam: A Preliminary Statement", *History of Science*, vol. 25 (1987), 223-243.

Sabra, A.I., "Situating Arabic Science: Locality versus Essence", *ISIS*, vol. 87 (1996), pp. 654-679.

Sachau, Edward, Bīrūnī's *Chronology of Ancient Nations*, London, 1879.

Saidan, A. S., *The Arithmetic of al-Uqlīdisī*, Boston, 1978.

Saliba, George, "The Original Source of Qutb al-Dīn al-Shīrāzī's Planetary Model", *Journal for the History of Arabic Science*, 3 (1979) 3-18.

Saliba, George, "The Function of Mechanical Devices in Medieval Islamic Society", *Annals*, New York Academy of Science, 441 (1985), 141-151.

Saliba, George, "The Determination of the Solar Eccentricity and Apogee According to Mu'ayyad al-Dīn al-'Urdī (d. 1266AD)", *Zeitschrift für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften*, 2 (1985) 47-67, reprinted in Saliba, *A History*, pp. 187-207.

Saliba, George, "The Role of the *Almagest* Commentaries in Medieval Arabic Astronomy: A Preliminary Survey of Tūsī's Redaction of Ptolemy's *Almagest*", *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* 37 (1987), 3-20, reprinted in Saliba, *A History*, pp. 143-160.

Saliba, George, "Theory and Observation in Islamic Astronomy: The work of Ibn al-Shātir of Damascus", *Journal for the History of Astronomy*, vol. 18 (1987) pp. 35-43, reprinted in G. Saliba, *A History*, pp. 233-41.

Saliba, George, "Arabic Astronomy in Byzantium", *Journal for the History of Astronomy*, vol. 20 (1990), pp. 211-215.

Saliba, George, *The Astronomical Work of Mu'ayyad al-Dīn al-'Urdī (d.1266): A Thirteenth Century Reform of Ptolemaic Astronomy,* 'Urdī's *Kitāb al-Hay'a*, Beirut, 1990, 1995, 3rd corrected edition 2001.

Saliba, George, and E. S. Kennedy, "The Spherical Case of the Tūsī Couple", *Arabic Sciences and Philosophy*, vol. 1 (1991), pp. 285-291, reprinted with minor mistakes in *Nasīr al-Dīn al-Tūsī: Philosophe et savant du xiii^e siècle*, ed. N. Pourjavadi et Z. Vesel, Institut Français de Recherche en Iran et Presses Universitaires d'Iran, Teheran, 2000, pp. 105-111.

Saliba, George, "A Sixteenth-Century Drawing of an Astrolabe Made by Khafīf Ghulām 'Alī b. 'Īsā (c.850 A.D.)", *Nuncius, Annali di Storia della Scienza*, vol. 6 (1991), pp. 109-119.

Saliba, George, "Copernican Astronomy in the Arab East: Theories of the Earth's Motion in the Nineteenth Century", in *Transfer of Modern Science and Technology to the Muslim World*, ed. Ekmeleddin Ihsanoglu, Istanbul, 1992, pp.145-155.

Saliba, George, "The role of the astrologer in Medieval Islamic Society", *Bulletin d'Études Orientales*, 1992, 44: 45-68, p.53, n. 47, repr. in *Magic and Divination in Early Islam*, ed. Emilie Savage-Smith, Ashgate-Variorum, London, 2004, pp. 341-370.

Saliba, George, "Al-Qushjī's Reform of the Ptolemaic Model for Mercury", *Arabic Sciences and Philosophy*, 1993, 3: 161-203.

Saliba, George, "A Sixteenth-Century Arabic Critique of Ptolemaic Astronomy: The Work of Shams al-Dīn al-Khafrī", *Journal for the History of Astronomy*, 1994, 25: 15-38.

Saliba, George, "Early Arabic Critique of Ptolemaic Cosmology: A Ninth-Century Text on the Motion of the Celestial Spheres", *Journal for the History of Astronomy*, 1994, 25:115-141.

Saliba, George, *A History of Arabic Astronomy: Planetary Theories During the Golden Age of Islam*, NY, 1994.

Saliba, George, "Paulus Alexandrinus in Syriac and Arabic", *Byzantion*, 1995, 65: 440-454.

Saliba, George, "Arabic Planetary Theories after the Eleventh Century AD", *Encyclopedia of the History of Arabic Science [EHAS]*, Routledge, (London, 1996), pp. 58-127.

Saliba, George, "A Redeployment of Mathematics in a Sixteenth-Century Arabic Critique of Ptolemaic Astronomy", in *Perspectives arabes et médiévales sur la tradition scientifique philosophique grecque. Actes du Colloque de la S.I.H.S.P.A.I.* (Société internationale d'histoire des sciences et de la philosophie arabe et Islamique). Paris, 31 mars-3 avril 1993, A. Hasnawi, A. Elamrani-Jamal, M. Aouad (éd.), Peeters, Leuven-Paris, 1997, pp. 105-122.

Saliba, George, "Persian Scientists in the Islamic World: Astronomy from Maragha to Samarqand", in *The Persian Presence in the Islamic World*, eds. Richard G. Hovannisian and Georges Sabagh, Cambridge University Press, 1998, pp. 126-146.

Saliba, George, *Rethinking the Roots of Modern Science: Arabic Manuscripts in European Libraries*, (Occasional Paper) Georgetown Center for Contemporary Arab Studies, Washington DC, 1999.

Saliba, George, "Critiques of Ptolemaic Astronomy in Islamic Spain", *al-Qantara*, vol.22, 1999, pp.3-25.

Saliba, George, "Competition and the Transmission of the Foreign Sciences: Hunayn at the Abbāsid Court", *Bulletin of the Royal Institute for Inter-Faith Studies*, vol. 2 (2000), pp. 85-101.

Saliba, George, "The Ultimate Challenge to Greek Astronomy: H*all mā lā Yanhall* of Shams al-Dīn al-Khafrī (d. 1550)", in *Sic Itur Ad Astra: Studien zur Geschichte der Mathematik und Naturwissenschaften, Festschrift für den Arabisten Paul Kunitzsch zum 70. Geburstag*, hrsg. Menso Folkert und Richard Lorch, Harrassowitz Verlag, Wiesbaden, 2000, pp. 490-505.

Saliba, George, "Science Before Islam" in *The Different Aspects of Islamic Culture, vol. 4: Science and Technology in Islam*, eds A.Y. al-Hassan, Maqbul Ahmad, and A.Z. Iskandar, part 1, *The Exact and Natural Sciences*, UNESCO, Beirut 2001, pp. 27- 49.

Saliba, George, "Islamic Astronomy in Context: Attacks on Astrology and the Rise of the *Hay'a* Tradition", *Bulletin of the Royal Institute for Inter-Faith Studies*, 2002, 4: 25-46.

Saliba, George, "Greek Astronomy and the Medieval Arabic Tradition", *American Scientist*, July-August (2002), pp.360-367.

Saliba, George, "Alternative all'astronomia tolemaica", in *Storia della Scienza*, ed. Sandro Petruccioli, Roma, 10v, 2001-, v. III, 2002, pp. 214-236.

Saliba, George, "Flying Goats and Other Obsessions: A Response to Toby Huff's "Reply"", *Bulletin of the Royal Institute for Inter-Faith Studies*, vol. 4, 2 (2002), pp. 129-141.

Saliba, George, "Aristotelian Cosmology and Arabic Astronomy", in *De Zénon d'Élée à Poincaré,* ed. Régis Morelon et Ahmad Hasnawi, Peeter, Louvain, 2004, pp. 251-268.

Saliba, George, "Reform of Ptolemaic Astronomy at the Court of Ulugh Beg", *Studies in the History of the Exact Sciences in Honor of David Pingree*, eds. Charles Burnett, Jan Hogendijk, Kim Plofker and Michio Yano, Boston, 2004, pp. 810-824.

Saliba, George, "The World of Islam and Renaissance Science and Technology", in Catherine Hess, ed. *The Arts of Fire: Islamic Influences on Glass and Ceramics of the Italian Renaissance*, Los Angeles, 2004.

Saliba, George, "Re-visiting The Astronomical Contacts Between the World of Islam and Renaissance Europe: The Byzantine Connection". *Occult Sciences in* Byzantium, ed. Paul Magdalino and Maria Mavroudi, La Pomme d'Or, Geneva, 2006, pp. 361-373..

Saliba, George, "Whose Science was Arabic Science in Renaissance France?" http://www.columbia.edu/~gas1/project/visions/case1/sci.1.html.

Sarris, Peter, "The Eastern Roman Empire from Constantine to Heraclius (306-641)", in Cyril Mango (ed.), *The Oxford History of Byzantium*, Oxford, 2002, pp. 19-59.

Sarton, George, *Introduction to the History of Science*, Baltimore, 1927.

Savage-Smith, Emilie, ed., *Magic and Divination in Early Islam*, Ashgate-Variorum, London, 2004.

Sayīlī, Aydın, *Ghiyâth al-Dîn al-Kashi's letter on Ulugh Bey and the Scientific Activity in Samarqand*, Ankara, 1985.

Sayīlī, Aydın, *The Observatory in Islam*, Ankara, 1960.

Sezgin, Fuat, *Geschichte des Arabischen Schrifttums* [*GAS*], Leiden, 1967-

Shahid, Irfan, "Islam and Byzantium in the IX th century: The Baghdad, Constantinople Dialogue", in Ekmeleddin Ihsanoglu (ed.), *Cultural Contacts in Building a Universal Civilization: Islamic Contributions*, Istanbul, 2005, pp. 139-158.

Shaibānī, see Ibn al-Athīr.

Swerdlow, Noel, "Aristotelian Planetary Theory in the Renaissance: Giovanni Batista Amico's Homocentric Spheres", *Journal for the History of Astronomy*, vol. 3 (1972), pp. 36-48.

Swerdlow, Noel, "The Derivation and First Draft of Copernicus's Planetary Theory: A Translation of the Commentariolus with Commentary", *Proceedings of the American Philosophical Society*, vol. 117,6 (1973), pp. 423-512.

Swerdlow, Noel, "Copernicus's Four Models of Mercury", in *Studia Copernicana XIII*, ed. Owen Gingerich and Jerzy Dobrzycki, Warsaw, 1975.

Swerdlow, Noel, and Otto Neugebauer, *Mathematical Astronomy in Copernicus's De Revolutionibus*, New York, 1984.

Swerdlow, Noel, "Jābir Ibn Aflah's Interesting Method for Finding the Eccentricities and Direction of the Apsidal Line of a Superior Planet", in *From Deferent to Equant*, ed. By D. King and G. Saliba, New York Academy of Sciences, *Annals*, 500, (1987), pp. 501-512.

Swerdlow, Noel, "Astronomy in the Renaissance", in *Astronomy before the Telescope*, ed. Christopher Walker, St. Martin's Press, NY, 1996, pp. 187-230, esp. p. 202.

Tannery, Paul, *Recherches sur l'histoire de l'astronomie ancienne*, Gauthier-Villars & Fils, Paris, 1893.

Tannūkhī, al-Muhassin b. 'Alī, al- (994), *Nishwār al-muhādara wa akhbār al-mudhākara,* ed. A. Shaljī, Beirut, 1971-1973.

Taşköprülü-zade (d. 1561), *al-Shaqā'q al-nu'mānīya fī 'ulamā' al-dawla al-'uthmānīya*, Istanbul, 1985.

Tawīl, Yusuf 'Alī, ed., *Fihrist al-Nadīm*, Beirut, 1996.

Thābit b. Qurra, See Neugebauer, 1962, Morelon, 1987.

Tihon, A., "L'astronomie byzantine (du V^{e} au XV^{e} siècle)", *Byzantion*, 51 (1981), 603-624.

Tihon, A., *Études d'astronomie byzantine*, London, 1994.

Toll, Christopher, "Arabische Wissenschaft und Hellenistisches Erbe", André Mercier (hrsg.), *Islam und Abendland*, Frankfurt, 1976, pp. 31-57.

Toomer, Gerald, *Ptolemy's Almagest*, NY, 1984.

Toomer, G.J., *Eastern Wisdome and Learning*, Oxford, 1996.

Treadgold, Warren, "The Struggle for Survival (641-780)", in Cyril Mango (ed.), *The Oxford History of Byzantium*, Oxford, 2002.

Turner, A. J., *Catalogue of the Collection, The Time Museum, vol. I, Time Measuring Instruments, Part I, Astrolabes Astrolabe Related Instruments*, Rockford, 1985.

Tūsī, Nasīr al-Dīn (d. 1274), see De Vaux, 1893, Ragep, 1993.

Tūsī, Nasīr al-Dīn (d. 1274), *Tahrīr al-mijistī*, Bibliotheque Nationale, Paris, arabe 2485, and India Office, Loth, 741.

Tūsī, Nasīr al-Dīn al-, *Contemplation and action: the Spiritual Autobiography of a Muslim Scholar/Nasīr al-Dīn al-Tūsī.* London, 1998.

Ullman, Manfred, *Die Medizin im Islam*, Leiden, Brill, 1970.

Uqlīdisī (c. 952), see Saidan.

'Urdī (d. 1266), See Saliba, 1993.

de Vaux, Baron Carra, "Les spheres célestes selon Nasîr-Eddîn Attûsî", in Paul Tannery, *Recherches sur l'histoire de l'astronomie ancienne*, Gauthier-Villars & Fils, Paris, 1893, pp. 337-361.

de Vaux, Baron Carra, "Le Livre des appareils pneumatiques et des machines hydroliques par Philon de Byzance. *Notices et Extraits des Manuscrits de la bibliothèque Nationale*, vol. 38 (1903), pp. 27-237.

Vesalius, Andreas, *On the Fabric of the Human Body, Book I*, tr. by W.F. Richardson and J. B. Carman, San Francisco, 1998.

Abū al-Wafā', see Būzjānī.

Al-Wāfī bi-l-wafayāt, see Safadī.

Walker, Christopher, ed., *Astronomy Before the Telescope*", St. Martin's Press, NY, 1996.

Weill, Georges, and François Secret, *Vie et caractère de Guillaume Postel*, Milan, 1987.

Weisser, Ursula, "Avicenna: Influence on Medical Studies in the West", in *Encyclopedia Iranica*, vol. III, pp. 107-110.

Wiedeman, E. with Th. W. Juynbol, "Avicennas Schrift über ein von ihm ersonnenes Beobachtunginstrument", *Acta Orientalis*, vol. xi, 5 (1926), pp. 81-167.

World of Islam, The, ed. Bernard Lewis, Thames and Hudson, London, 1976.

الفهرس العام

الفهرس العام

فهرس الألفاظ الأجنبية

فهرس الألفاظ العربية

فهرس المقادير الفلكية المهمة: